
تاريخ الحياة
محمد كامل سند

تاريخ الحياة

تاريخ الحياة

محمد كامل سند

مقدمة

يبحث هذا الكتابعن الأسرار الحقيقية لنشأة الحياة وتطورها منذ بدء ظهورها فوق هذا الكوكب حتى الآن •

ولاشك ان موضوعا كهذا من المسائل التى ظلت تشغل أذهان الناس على مر العصور والاجيال ، كما استهوت أقلام العديد من الباحثين فى الشرق والغرب •

وقد لاحظت فى كل الكتب التى اطلعت عليها أن الكتاب يناقشون الموضوع مباشرة اعتمادا منهم بأن لدى القارىء معرفة سابقة به •

والواقع ان الباحث أو القارىء لموضوع كهذا يجب أن يكون لديه رصيد كاف من المعرفة بعلوم الاجنة والوراثة والفلك والحياة والجيولوجيا والتشريح ووظائف الاعضاء •• ولذلك فقد أفردنا القسم الاول من الكتاب لتعريف القارىء بهذه العلوم ، بينما ناقشنا فى القسم الثانى منه الموضوع باطمئنان • وفقا لما جاء بأحدث الابحاث العلمية •

أيها القارىء هلم بنا نتلمس الطريق الى تاريخ الحياة ، قصتى وقصتك منذ البداية كما أراد الله لها أن تكون •

المؤلف

بذور الحياة

الفصل الأول

كيف خلقت الأرض

حدث هذا وفق أدق التقديرات منذ ثلاثة آلاف مليون عام ؛ اذ اقترب نجم هائل ـ لا يعرف له اسم ولا يدرى له مكان الآن ـ من النجم المسمى بالشمس اقترابا شديدا نجم عنه أن جذب ذلك النجم جزءا من مادة الشمس اليه ؛ تماما كما يحدث عندما يجذب قضيب المغناطيس جزءا من برادة الحديد اذا اقترب منها • الا أن ذلك النجم سرعان ما ابتعد عن مجال الشمس ، فما كان من ذلك اللسان الطويل من اللهب الا أن قطع عليه الطريق ، فلم يعد بامكانه أن يصل الى مضيفه الجديد أو يعود الى كتلة الشمس مرة أخرى نظرا لما صار بينهما من بعد شاسع فاكتفى بأن يدور حولها وقد تمزقت وخدته وتقطعت أوصاله كل منها يدور في فلك يختلف قربا وبعدا حول (أمه) بعد أن فشل فى العودة لأحضانها •

وتمر أيام ••• أيام طويلة أكثر من أن يحصيها الانسان ، وتأخذ تلك الشعلات المتوهجة المتكورة فى الخمود تدريجيا نظرا

لبعدها عن المصدر الدائم لمنح الحرارة وهو الشمس ، فان كمية الحرارة التى تفقدها بالاشعاع يفوق كثيرا ما تكتسبه من أشعة الشمس ـ الأم ـ

وتمر الأيام ••• ويأخذ السطح الخارجى لهذه الكتل فى التجمد[1] قليلا قليلا ، وتزداد صلابته شيئا فشيئا الا أن ما تحته يظل على حاله •• كتلة من النيران لم تبرد ولم تخمد •

ولهذا يكون السطح عرضة للكثير من التغيرات المفاجئة • ففى كل لحظة تحدث به تشققات يندفع من خلالها ألسنة طويلة من النيران ومصهور المعادن والحجارة • وقد يحدث أن ترتفع بعض أجزائه ارتفاعا هائلا مكونة جبالا عظيمة الارتفاع أو قد تهوى بعض مناطقه لهوات سحيقة مكونة الأخاديد •

وتمر الأيام ، فالزمن ـ كما يقولون ـ خير علاج ، فتهدأ هذه الأجسام الشاردة اللهم الا بعض البراكين المتناثرة هنا وهناك والتى تكون بمثابة صمامات للأمن تخرج بالزائد من الحرارة لتحفظ نفسها من الانفجار •

---

(١) بدأت هذه المرحلة عندما وصلت درجة حرارة السطح ١٢٠٠ درجة مئوية •



- عطـــارد
- الزهـــرة
- الأرض وقمـرهـا
- المـــريـــخ
- المشترى ذو الاثنى عشر قمراً
- زحل واقماره التسعة
- أورانوس وأقماره الخمسة
- نبتون
- بلوتو

رسم تخطيطي
(المجموعة الشمسية)

تلك كانت قصة نشــوء الأرض وبقية الســيارات وفق ما جاء بأكثر النظريات العلمية قبولا والتى تسمى بنظرية المد [1] •

ولنركز اهتمامنا الآن باحدى هذه الأجسام ولنتبين عن كثب ما يجرى عليها فلقد أصبحت الآن كواكب تسع [2] تدور فى أفلاك تختلف قربا وبعدا حول الأم الشمس العظيمة •

---

(١) صاحب هذه النظرية هو العلامة الانجليزى السير جيمس جينز

(٢) كواكب مجمــوعتنا الشمسية هى : عطــارد والزهرة والارض والمريخ وبلوتو والمشترى وزحل وأورانوس ونبتون •

وتتشابه الكواكب الخمسة الاولى من حيث كتلهــا وأحجامها واحتمال وجود صور من الحياة عليها قريب •

كذلك تتشـــابه الكواكب الاربعة الاخــيرة من حيث الكتلة والحجم ، وبأجوائها الثقيلة التى لا تصلح مطلقا لأى نوع من أنواع الحياة المعروفة لنا الآن •

الفصل الثانى

١ ـ الارض

عبارة عن كرة هائلة[١] يبلغ طول قطرها حوالى ٧٩٢٧ ميلا، وهى غير تامة الاستدارة فهى مفلطحة قليلا عند القطبين ، ومنبعجة قليلا عند خط الاستواء • ويزيد طول قطرها الاستوائى عن قطرها القطبى بحوالى ٢٨ ميلا • ويبلغ طول محيطها ٢٤٨٨٠ ميلا ، ويبلغ حجمها[٢] ٠٠٠ ٠٠٠ ٢٦٠٠٠٠ ميلا مكعبا ، ويبلغ وزنها ٦ × ١٠[٢٧] طنا أى الرقم ستة والى يمينه سبعة وعشرون صفرا • وتبلغ مساحتها ٠٠٠ ١٩٦٠٠٠٠ ميلا مربعا • وتغطى المياه ثلاثة أرباع هذه المساحة• ومتوسط عمق المياه [٣] عليها حوالى ٣ أميال•ولو جمعت هذه المياه

---

(١) تبلغ الكثافة العامة لمادة الارض خمس مرات ونصف قدر كثافة الماء •

(٢) على الرغم من ضخامة حجم الارض فهو لا يمثل سوى جزء واحد من ٣٣٠٠٠٠ جزء من حجم الشمس •

(٣) فى يناير سنة ١٩٦٠ قامت البحرية الامريكية بتسجيل أعمق بقعة فى قاع المحيط الهادى فى منطقة تقع جنوب غربى (جوام) =

على شكل كرة لبلغ قطرها ٨٥٠ ميلا • ولا يزيد متوسط ارتفاع الأرض فوق سطح الماء عن الميل الواحد •

وتبعد الآرض عن الشمس بحوالى٩٣٠٠٠ر٠٠٠ ميلا، وتدور حول نفسها مرة كل ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة و ٤ ثوان وذلك بسرعة ١٠٠٠ ميل فى الساعة ، وهى تدور حول الشمس ـ فى مدار أهليجى[١] ـ مرة كل ٣٦٥ر٤ يوما بسرعة ٦٦٦٠٠ ميلا فىالساعة•

ويحيط بالأرض غلاف غازى [٢] يعمل كعازل لحرارة الشمس وذلك لرداءة توصيله لحرارتها [٣] ، وكذا تنقية أشعتها من جزء كبير

= حيث كان العمق ١٠٩٠٠مترا ، وهذه هى أعمق نقطة سجلها العلماء للآن •

(١) يبلغ أقصى بعد للشمس عن الارض ٩٤ ٥٦٠٠٠٠ ميلا ، ويبلغ أدنى بعد لها ٩١٤٥٠٠٠٠ ميلا • ولا يسبب هذا الفارق أى تغير يذكر فى درجة حرارة الارض •

(٢) يتكون الغلاف الغازى من خليط من الغازات المختلفة أهمها الاكسجين الذى تتنفسه كل الاحياء ويوجد بنسبة ٢٠ر٩٥٪ من حيث الحجم والنيتروجين ونسبته ٧٨ر٠٧٪ وهو عنصر ملطف فى عمليات الاحتراق ، هذا بالاضافة الى عدد آخر من الغازات كثانى أوكسيد الكربون ونسبته ٠٤ر٪ الذى يتنفسه النبات والايدروجين والارجون والهليوم والاوزون ، وينشأ هذا الاخير كنتيجة لتفاعل كيماوى ضوئى بين الاكسجين والاشعة فوق البنفسجية •

(٣) يقول عالم الفلك الامريكى شارل ابوت ان مايستقبله سطح =

من الأشعة فوق البنفسجية الضارة وتبديد الأشعة الكونية القاتلة • هذا ويعد الغـلاف الغازى درعا كبيرا تتحطم عليـه كل الشهب[1] الرهيبة عند احتكاكها به وتتحول الى أبخرة تتبدد وتذهب هباء فى الفضاء الكونى ، فلا يصيب الأرض منها شيئا • كذلك ينتشر فى

= الارض من حرارة الشمس فى النهـار يكفى لتـحويل ٣٥٠٠٠٠٠٠٠٠ طنا من الثلـج الى ماء يغلى عند ١٠٠ درجة مئوية خلال ٥٠ ثانيـة فقط ، ولـكن الارض لا تحتفظ بكل ما يصلها من الحرارة فان الغلاف الجوى الذى يحيط بها يبدد جزءا من تلك الحرارة ، أما الجزء الأعظم منها فانه يرتد مرة أخرى الى الفضاء بانعكاسه على سطح الارض •

والمعروف ان كمية الحرارة التى تصيب الارض ليست سـوى جزءا واحدا من ألفى مليون جزء مما تشعه الشمس الى الفضاء الكونى !

هذا وتقدر عدد الساعات التى تسطع فيها أشعة الشمس على أرضنا بحوالى ٤٠٠٠ ساعة سنويا ، ويقدر مايخص الميل المربع من الحرارة بحوالى ٤٧٠٠٠٠٠ حصان • وتعد مصر أعلى دولة فى عدد ساعات سطوع الشمس عليها •

(١) يقدر عدد ما يصيب الارض منهـا فى اليـوم الواحد بحوالى ٢٠٠٠٠٠٠٠ شهاب تزن أكثر من ٤٠٠٠٠ طن • على ان هذه الاطنان المتزايدة ليس لهـا أية تأثـيرات على حركة الارض • ويؤكد العلماء انه يجب أن يمضى حـوالى ٤٠٠٠٠٠٠٠ سنة لكى تتغطى الارض بطبقة من هـذا الرماد سـمكها سنتيمتر واحد • وعندئذ يقل طول السنة بمقـدار واحد على ألف من الثانية •

الغلاف الجوى ذرات الأتربة والغازات والأبخرة المختلفة التى تصطدم بها أشعة الشمس فتملأ السماء بالسنا والضاء •

والى جانب ذلك كله يعمل الغلاف الجوى كمرآة هائلة تنعكس عليها كل الموجات اللاسلكية فيسهل الاتصال اللاسلكى بين أرجاء العالم وتنتشر الاذاعات •

ويبلغ وزن الغلاف الغازى ٥ × ١٠^١٥ طنا أى الرقم خمسة والى يمينه خمسة عشر صفرا • ولو وزعت هذه الكمية على سكان الارض بالتساوى لخص كلا منهم ٢٠٠٠ر٠٠٠ طنا •

٢ ـ الأرض تضع مولودها الأول

كانت سرعة دوران الأرض حول نفسها وهى فى بداية عهدها بالوجود تعادل ستة أضعاف سرعتها الحالية[١] بمعنى أنه كان طول اليوم حينذاك أربع ساعات فقط ؛ وكان الفلك الذى تدور فيه الأرض حول الشمس بيضى الشكل فكانت المسافة بين الأرض والشمس تختلف قربا وبعدا بحسب دورانها وبالتالى كانت قوة

(١) تستغرق عملية دوران الارض حول نفسها حاليا ٢٤ ساعة ، والسبب فى زيادة طول اليوم الآن عما كان عليه فيما مضى هو تأثر الارض بقوى الجذب الذى يحدثه كلا من الشمس والقمر عليها فيحدا من سرعة انطلاقها •

جذب الشمس للأرض تزداد كلما قاربت الأرض من الشمس فنشأ عن ذلك انبعاج كرى بسطح الأرض أخذ فى التضخم تدريجيا ثم ما لبث أن انفصل عنها وأخذ فى الدوران حولها .

وقد استغرقت هذه العملية نحو خمسمائة عام . وهكذا تمت ولادة القمر بين الأرض الأول وحفيد الشمس .

وليست الأقمار ظاهرة فريدة تتميز بها الأرض دون سائر الكواكب ، بل الواقع أنه لا يكاد يوجد كوكب الا ومن حوله مجموعة أقمار تدور ، فللمريخ قمران وكذلك نبتون ولأورانوس خمسة أقمار ولزحل تسعة[1] وللمشترى اثنى عشر قمرا .

هذا ولم يثبت للآن وجود أقمار لأى من عطارد والزهرة وبلوتو .

---

(١) يعد زحل من أجمل كواكب السماء وأبهاها ، فهو يتميز عن سائر أترابه بثلاث حلقات فضية مستوية ومتداخلة تحيط به وتدور من حوله . وهذه الحلقات عبارة عن فيض زائد من الاجسام الصغيرة يرجح العلماء أن تكون نثار هائل لحطام قمر عاشر كان يدور حول الكوكب . وعندما اقترب هذا القمر اقترابا زائدا من الكوكب انفجر وتفتت الى هذا النثار العظيم. درس قاسى للأقمار التسعة الباقية .. أليس كذلك

الفصل الثالث

حادث فذ

ظلت الأرض ملايين عـــديدة من السنين مسرحا لأحــداث رهيبة •• ينابيع ثائرة تندفع منها المياه المغلية مئات الأمتار •• شقوق عميقة تتصاعد منها أبخرة المعــادن وأكاسيد الفحم والكبريت فتملأ الجو بالروائح الخانقة والغازات السامة • براكين غضبى تملأ كل شبر تدفع بالحمم المتقدة من جــوفها لتبدد ظلمات الجو فلقــد كانت الظلمة تلف الأرض ليل نهار بسبب الكثير من الأدخنة والســحب الكثيفة ، وكانت الأمطار لا تنقطع وجلبة الرعود لا تنفض •

وأخيرا بدأت الأمور تستتب تدريجيا ، وأخذت الأرض فى الهــدوء والنضج والثبات اسـتعدادا لاســتقبال الروح هبــة الخالق الأعظم •

كانت جميع العناصر التى تلزم لبناء الخلية الحية موجودة فعلا على شكل عناصر ومركبات مختلفة ، فقد كان هناك النحاس بلونه الأحمر الجميل ومركباته بألوانها الخضراء الزاهية ، وكان هنــاك

الحديد ببريقه الأشهب الأخاذ والكبريت برائحته النفاذة والفسفور بوهجه الذاتى الخافت ، وغير ذلك من العناصر المبعثرة هنا وهناك والتى لا حياة فيها ولا أمل فى أن تتحد هذه العناصر لتكوين أول خلية حية •

لقد كانت ظروف الأرض المتقلبة فى تلك الآونة على الرغم من مظهرها الضارب فى الفوضوية الا أنها كانت تمضى فى سبيلها لتحقيق هدف معين ؟ هدف يستعصى على المرء أن يتصوره يحدث لو سارت الأمور وفق ما تعود ، بل ربما كانت الأحداث تتطلب مثل هذا السلوك الذى قد يعد طبيعيا لولا ضيق ادراك الانسان أو قصوره عن متابعته فتصور وكأن الأمور تمضى هكذا متخبطة !

ولقد ظلت العناصر المختلفة من أملاح وغازات وأبخرة تصطدم ببعضها البعض مكونة مركبات مختلفة وذلك بتشجيع من الذبذبات الناشئة عن الأشعة الكونية والكهربية ثم لا تلبث أن تأتى الأمطار فتذيب هذه المركبات وتلقى بها فى البحر حيث الوسط أكثر رقة وحنوا وأكثر ليونة لحدوث التفاعلات الكيماوية الأكثر تعقيدا• وفى وسط هذه الدوامة الهائلة تكونت أول مادة عضوية فى صورة مركب أيدروكربونى أى فحم متحد بغاز الأيدروجين •

---

(١) أحصيت عدد المركبات الكيماوية التى يدخل فى تركيبها الفحم فوجد انها تزيد عن ٢٥٠٠٠٠ مركب •

ولو دققنا النظر الى هذا المركب لوجدنا أنه يمتلك من الصفات ما يبعث فى النفس الدهشة والاعجاب ، فهو يتفاعل مع بيئته وكأنه كائن حى ! فالجزىء الأيدروكربونى لا يثبت على وضع أو يستقر على حال فهو يطور نفسه دائما ويزداد تحسنا ويزداد فى التعقيد والتركيب أى تتضاعف جزيئاته ويكبر حجمه • الا أن ذلك مجرد تطور آلى لا حياة تحركه •

وقد وجد أيضا أن لهذه المركبات صفة التجمع ، فاذا ما ألقينا كمية منها فى الماء وجدناها لا تذوب فيه تماما بل تتجمع على نفسها فى صورة هلامية ، فاذا ما حاولنا اذابة هذا المركب عنوة فى الماء وجدنا أن المادة المتجمعة لا تذوب تماما بل تتفتت الى قطرات صغيرة جدا تستحوذ كل منها على غلاف رقيق من الماء تحيط به نفسها وتطفو على السطح وتحاول أن تتماسك من جديد فى صورة تجمعات هائلة من هذه الدقائق •

ولقد كانت تلك الغلالات الرقيقة من الماء الذى غلفت به الحبيبات نفسها بمثابة عازل بينها وبين الفضاء اللانهائى من مياه المحيط ومن خلالها كانت المياه والأملاح المعدنية المذابة تمر دخولا وخروجا كذلك عملت هذه الأغلفة كعدسات مجمعة ركزت من أشعة الشمس الغنية بالأشعة فوق البنفسجية وكذا الأشعة الكونية وأشعة لاسر وغيرها من العوامل الطبيعية المنشطة التى كان لها أكبر الأثر فى

تطوير هذه الجزيئات • وهكذا وجد فى هذا الخضم العظيم جسما يتمتع بالوجود الفردى •

ولقد كانت تأتى فترات من التوتر الطبيعى فيمحى معظم هذه القطرات من الوجود الا القليل الأقل منها ذو التركيب الأفضل فانه قاوم عوامل الفناء •

وهكذا كانت المعركة على أشدها بين عوامل الطبيعة وبين هذه المركبات ، فلقد كانت ظروف الأرض فى تلك الآونة وكأنها تأبى فكرة الخلق ونشأة الروح •

ولقد بدأت أولى الخطوات الجدية نحو ارساء أول دعامات الحياة بتكوين جزىءالبروتين [1] (الأساس الذى يتكون منه جسم أى كائن حى) فى تلك المناطق الضحلة من شواطىء المحيط المترامية الأطراف حيث قدمت جزيئات الصلصال أفضل معونة نحو تطوير جزيئات الأيدروكربون حتى وصلت بها الى جزىء البروتين •

---

(١) على الرغم من ان جزىء الهيموجلوبين (الذى يلون الدم باللون الاحمر) يعتبر من أبسط أنواع البروتينات تركيبا فانه يحتوى على مايزيد عن ٦٠٠ ذرة كربون متحدة بما لا يقل عن ١٠٠ ذرة ايدروجين وما يزيد عن ٢٠٠ ذرة نيتروجين ومثلهم من الاكسجين. ويحتوى جسم الانسان على ٢٥ تريليون كرة دموية أى الرقم ٢٥ والى يمينه ١٨ صفرا •

وعندما آن للأرض أن تصنع هذا المركب الفذ كرمها الله بأن بعث فيه الروح •

و لايمكن أن نتصور أن ذلك قد حدث بمحض الصدفة ـ كما يتصور البعض ـ فلو تصورنا أن ذلك قد يتأتى مصادفة لما حـدث ذلك على الاطلاق ، ولو ظلت هذه الأحداث تتصادم ملايين أخرى من السنين • فسبحان الخلاق العظيم •

---

(١) بدأت هذه المرحلة بعـد حوالى ٢٥٠٠٠٠٠٠٠ سنة من نشأة الارض •

الفصل الرابع

بذور الحياة

ان أى بناء فى الحياة مهما علا صرحه يتكون من وحدات بنائية صغيرة (تصف الى جوار بعضها البعض) فيكتمل كيانه ويعلو صرحه. كذلك يتكون جسم أى كائن حى من وحدات بنائية متناهية فى الصغر تسمى الخلايا . وقد لا يحتوى جسمه الا على خلية واحدة فيسمى وحيد الخلية ومن أمثلته الميكروبات المختلفة ، فاذا زاد عدد ما يحويه الجسم عن ذلك سمى كائن عديد الخلايا [1] .

وتتباين أشكال الخلايا وكذا أحجامها من كائن لآخر وكذا الوظائف التى تؤديها كلا منها .

والخلية عبارة عن كتلة من المادة الحية هلامية القوام يطلق عليها اسم الجبله . ولكى يكون للخلية شكل محدد فان الجزء الخارجى منها يكون متصلبا نوعا ويسمى غلاف الخلية . ويقوم

---

(١) يبلغ متوسط عدد خلايا جسم الانسان البالغ ٦٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ خلية .

هذا الغلاف بالاضافة الى حفظه محتويات الخلية بتنظيم عملية دخول وخروج المياه والأملاح المعدنية المذابة أى الطعام •

واذا دققنا النظر لمحتويات الخلية لوجدنا أن الجلبة[1] تتميز الى الى جزئين ، أحدهما يسمى السيتوبلازم وهو مادة هلامية القوام نصف شفافة وتشغل الحيز الأكبر من الخلية والآخر مستدير أو بيضى الشكل أكثر كثافة وأكثر بريقا يتوسط الخلية تقريبا ويسمى بالنواة • وهى تعد العقل المهيمن على كل نشاط للخلية • وفيما يلى شرح موجز لأهم محتويات الخلية ووظيفة كل منها •

١ ـ السيتوبلازم :

وهو كما سبق أن بينا عبارة عن كتلة من مادة هلامية القوام نصف شفافة تقوم بجميع العمليات الحيوية الهامة كالتنفس وهضم الطعام واخراج نفاياته ، والحساسية ، وحفظ التوازن بين الخلية والوسط المحيط بها•ويضم السيتوبلازم أجزاء أخرى هامة وهى :

(أ) الجسم المركزى : وهو جسم صغير كرى الشكل يرى دائما الى جوار النواة ووظيفته مساعدة النواة على الانقسام والتكاثر.

(ب) الميتوكوندريا : وهى أجسام حية حبيبية الشكل أو

---

(١) الجبلة تعريب لكلمة البروتوبلازم •

عضوية توجد بغير نظام أو ترتيب داخل السيتوبلازم • وعلى الرغم من أن وظائفها الحقيقية لم تتضح بعد ، الا أن البعض يرجح أنها تساعد على افراز الأنزيمات المختلفة التى تحتاجها الخلية •

(ج) أجسام جولجى : عبارة عن أجسام حية شبكية الشكل توجد الى جوار النواة • وهى كسابقتها يعتقد أنها تساعد على افراز الأنزيمات والعصارة المختلفة وبخاصة التى تفرزها الغدد ، ويقال ان لها علاقة بتكوين المح فى البيض •

٢ ـ النواة :

واليها تعزى كل العمليات الحيوية الهامة ، فهى العقل المهيمن على كل نشاط للخلية من انقسام ونمو وتكاثر •

وهى عبارة عن جسم كرى الشكل مغلف بغلالة رقيقة تعرف بالغلاف النووى • ويوجد بداخلها شبكة دقيقة تتكون خيوطها من مادتى الكرماتين واللينين وتسمى بالشبكة الكروماتينية ، وتسمى الخيوط المكونة لهذه الشبكة بالصبغيات[١] وهى محملة بحبيبات دقيقة تسمى المورثات[٢] • والى هذه المورثات يعزى حمل الصفات الوراثية وانتقالها من جيل الى جيل •

---

(١) الصبغيات تعريب لكلمة الكروموسومات •
(٢) المورثات هى المقابلة العربية لكلمة الجينات •

وتسبح هذه الشبكة وما عليها فى سائل شفاف يعرف بالسائل النووى • ويوجد بالنواة عدا ما تقدم جسم صغير مستدير يسمى بالنوية •

ويحتوى سيتوبلازم الخلية بالاضافة الى ما سبق ذكره على محتويات أخرى غير حية كمركبات الفحم والكبريت والفسفور والسيليكا والأكسجين والآزوت والأيدروجين والكلور والفلور ، وبلورات بعض الأملاح المعدنية كالصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والحديد هذا الى جانب بعض قطرات الدهون وحبيبات النشا ، وهذه الأخيرة اما مواد مدخرة تدخرها الخلية لتستهلكها فى الوقت المناسب واما مواد متخلفة عن عمليات حرق الغذاء لاستخلاص الطاقة الكامنة فيه •

الفصل الخامس

من صور الحياة

الأميبا

ليست الأميبا أبسط الكائنات الحية التى خلقها الله على ظهر الأرض فهناك كائنات أدق وأبسط منها بكثير،ولكننا اخترناها بالذات حيث تتضح فيها كل معالم الحياة بوضوح نادر واعجاز مطلق ان كان يدل على شيء فانما يدل على عظمة الخالق وقدرته التى أحاطت بكل شيء •

وتعد الأميبا من أول الكائنات التى ظهرت على مسرح الحياة واسمها العلمى الأميبا غير الطفيلية تمييزا لها عنالأميبا الطفيلية التى تعيش متطفلة فى أمعاء الانسان مسببة مرض الدوسنتاريا •

والأميبا تقنع بما تهبه لها الطبيعة من مأوى ، فقد تجدها فى موضع قدم فى الوحل بعد ليلة ممطرة أو فى مستنقع انحسرت عنه مياهه أو فى قاع بركة راكدة •

وتعد الأميبا من أغرب الكائنات التى خلقها الله وأعجبها فهى خالدة خلود الزمن ، فما أن تبلغ بها الايام مبلغ الهرم حتى نجدها

قد انشقت على نفسها فاذا هى فردين جديدين فى مقتبل الحياة •

وكلنا يعـــرف أن لكل خلية حية غلاف يحدد لها شـــكلها المعروف ، وعلى الرغم من وجود ذلك الغلاف الذى يغلف جسم الأميبا الا أنه غلاف مرن لا يستقر على وضع ولايثبت على حال فهو فى تغير دائم ومستمر ، فاذا ما صورناها فى وضع معين فسرعان ما نجدها وقد تغير شكلها متخذة وضعا جديدا يخالف سابقة وكأن عفريتا قد تقمصها •

تشريح الأميبا

يتركب جسم الأميبا من خلية واحدة من مادة البروتوبلازم يحيط بها غلالة رقيقة للغاية سهلة التشكيل تسمى بالغلاف البلازمى، وكأى خلية حية يتميز البروتوبلازم الى قسمين أحدهما هو النواة والآخر السيتوبلازم ، فأما النواه فهى مركز الاشعاع الحيوى للآميبا والمسيطرة على كل نشاط فيها • فاذا ما قطعنا الأميبا قسمين اشتمل أحدهما على النواه بينما خلا الآخر منها فسرعان ما يدب الهلاك فى هذا الأخير ، وما هى الا لحظات حتى تكون كل مظاهر الحياة قد انعدمت منه كلية بينما يستمر الشطر الآخر فى التغذى والنمو ليعيد بناء ما فقده من جسمه وهكذا يستعيد كيانه من جديد •

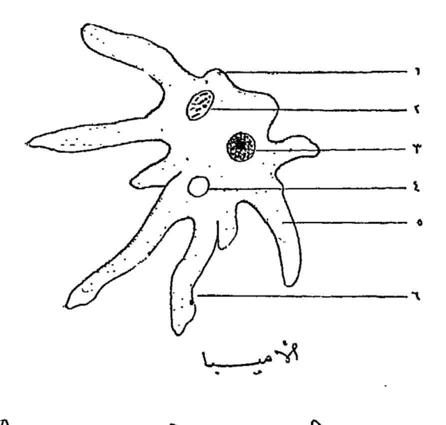
أما السيتوبلازم فيمكننا أن نميز فيه طبقتين : أحدهما خارجية

وتسمى البلازما الخارجية وهى عبارة عن طبقةرقيقة من مادة زلالية شفافة زلقه تشبه زلال البيض ، ويلى هذه الغلالة طبقةأخرى تشكل الجزء الأكبر من السيتوبلازم وهى وان كانت هلامية القوام الأأنها غير شفافه لاحتوائها على المواد الغذائية المختلفة .

ويلاحظ تكرار ظاهرة معينـــة كل خمس دقائق فى البلازما الداخلية وهى عبارة عن حدوث فجوة صغيرة كرية الشكل سرعان ما يتجمع فيها شيئا فشيئا سائل شفاف فتتضخم من كثرة ما يرد اليها من السائل ـ وهو الماء ـ الى أن تبلغ حجما يقارب حجم النـــواة وعندئذ تنفجر ملقية بما تحتويه خارج الجسم ثم لا تلبث أن تعاود الظهور من جديد ، وتلك هى وسيلة الجسم فى التخلص مما يزيد عن حاجته من الماء ، وتسمى هذه الفجوات بالفراغات المنقبضـة . وليست هذه الفراغات هى الوحيدة فى البلازما الداخليـــة فهنـاك فراغات أخرى تسمى بالفراغات الغذائية وهى عبـــارة عن فجوات صغيرة تحتوى على بعض الطحالب والفطريات مما تتغذى به الأميباء

لقمة العيش فى حياة الأميبا

لا تغير فى سنة الحياة ، فلكى يعيش أى كائن حى لابد له من عمل دائب وجرى مستمر من أجل لقمة العيش ، ولعل ذلكهو السبب الأساسى والوحيد الذى من أجله تمضى عمرهاكله فىحركة



الأميبا





مادة غذائية

طريقة إستحواذ الاميبا على الغذاء

١ البلازما الداخلية
٢ الفراغ الغذائي
٣ النواه
٤ البلازما الداخلبة
٥ الفراغ المقبض
٦ قدم كاذب

لا تهدأ بحثا عن لقمة العيش . وتنفرد الأميبا بين أترابها من الكائنات الأوليـــة بحركة فريدة ، فهى تمضى بحثـــا عن غذائهـــا على أقدامها ! ولا تظن أخى القارىء أنه قد فاتنـــا أن ننوه عن ذلك فى بادىء قولنا ، ولكننا خجلنا أن نقول لك أننا عجزنا عن حصر عدد أرجلها ، ولم يكن ذلك لكثرتها بل لعدد ثبوتها ، فليس للأميبا عدد ثابت من الأقدام . فقد تكون فى لحظة ما ثلاثة وفى أخرى خمسة ، أما من اين تاتى الأميبا بكل هذه الأقدام فهذا ما نوجزه فيما يلى :

يتحول جزء من غلاف الأميبا من حالة التماســـك الى حالة السيولة فيسيل فى الاتجاه الذى تريد الأميبا أن تتجه نحوه ، وبذلك يتكون بروز لا يلبث أن يمتلىء بما يتدفق اليه من البلازما الداخلية وسرعان ما يتماسك الجزء الخارجى ثانية مغلفا اياه بغلاف جـديد وبذلك يتم تكون ما يسمى المقـــدم الكاذب . ونظرا لامتداد جزء من مكونات الخلية الى الأمام فان باقى جسمها يزحف بمقدار هذا الامتداد . أى أن قدم الأميبا يزحف فيسحب خلفه جسمها . وبتوالى تكون الأقدام الكاذبة وتلاشيها يستمر زحف الجســـم من مكان لآخر وفق ما تريد . ونظرا لسرعة ظهور الأقدام الكاذبة وتلاشيها فقد سميت بالأقدام الكاذبة .

ماذا تأكل الأميبا

سبق أن أسلفنا القول بأن الأميبا تتحرك بحثا عن الغذاء فما

هو غذاءها ؟ لابد أن يكون غذاؤها من نفس بيئتها ، فلقد عودتنا الطبيعة أن تكفل البيئة الامدادات المستمرة من الغذاء وهو عبارة عن النباتات الطحلبية وحيدة الخلية كتلك التى نراها عائمة على سطح البرك والمستنقعات مكونة طبقة من الريم الأخضر • وتتغذى الأميبا كذلك على بعض الحيوانات الأوليه وحيدةالخلية أو أية مادة عضوية قد تجدها فى بيئتها •

وعندما تحس الأميبا بوجود مادة غذائيةبالقرب منها فانها تتجه اليها بواسطة أقدامها الكاذبة وتحيط بها ، وبذلك تستحوذ عليها داخل البلازما الداخلية مع قطرة ماء • وهكذا يتكون ما يسمى بالفراغ الغذائى •

ويثير دخول المادة الغذائية فى الجسم الأنزيمات المختلفة فيسكب البروتوبلازم عصاراته الهاضمة فى الفجوة الغذائية ، وسرعان ما يتحلل الغذاء فيمتص منه الجسم مايفيده ويلقىبالفضلات التى تعذر عليه هضمها خارجا بعكس الطريقة التى استحوذ بها عليها •

كلنا يعلم أن السيارة تحتاج الى وقود تحرقه فتحصل منه على الطاقة التى تدفع بها للأمام ، كذلك الأميبا فانها تبحث عنالغذاء فتأكله ثم تهضمه وعندئذ لا يبقى سوى حرقه كى يتحول الىالطاقة التى تستغلها فى تسيير أمورها •

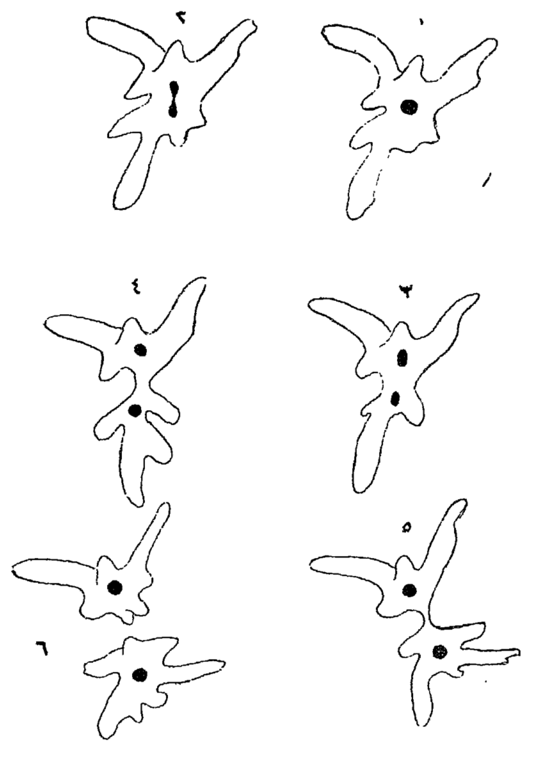
وقد عرفنا من خلال الأسطر السابقة كيف تحصل الأميبا على غذاءها وكيف تهضمه ، أما كيف تحرقه فانه يلزم لذلك الأكسجين الذى يقوم بحرقه (أكسدته) وتحرير الطاقة الكامنة فيه ٠

وتحصل الأميبا على ما تحتاجه من الأكسجين من الماء المحيط بها حيث يمر الأكسجين الذائب فى الماء من خلال جميع أسطح جسمها ٠

ونتيجة لحرق الغذاء ينتج غاز الفحم (ثان أكسيد الكربون) وسائلى البولينا وحامض البوليك كمتخلفات عن عملية الاحتراق ٠ ويتم للأميبا التخلص من معظم هذه المتخلفات من خلال جميع أسطح جسمها وهذا ما يسمى بالانتشار الغشائى ٠ هذا وقد يتجمع بعض من هذه المتخلفات فى الفراغ المنقبض ويخرج عن طريقه ٠

تكاثر الأميبا

لا تحسب قدرة الكائن على الحياة بمجرد أن يقاس عمره الزمنى انما تحسب قدرته على البقاء بمقدرته على انجاب أجيال تستطيع أن تواصل من بعده رسالته فى الحياة أيا كان نوعها ، فما أن تبلغ الأيام بالأميبا مبلغا معينا حتى نجد أن نواتها قد استطالت ثم اختنقت من وسطها الى أن تنقسم الى قسمين ، ويصاحب هذه



تكاثر الأميبا بطريقة الانقسام الثنائى البسيط

الخطوات اختناق مماثل فى جسم الأميبا ينتهى بانقسامها الى قسمين
بكل منهما نصف النواة المنقسمة .

وهكذا ينشأ فردين جديدين كل منهما فى مستهل الحياة .
وبعد أن يبلغا مبلغ البلوغ يعاودا الانقسام من جديد بنفس الطريقة
السابقة .

وهكذا لا تفنى الأميبا أبدا ولا تهرم فهى تجدد شبابها كلما
بلغت بها الأيام مبلغ الهرم .

وقد تأتى فترات يقل فيها الغذاء أو ينعدم ويتعذر على الأميبا
أن تجد ما تقيم به أودها ، وعندئذ تلجأ الى اجراء يقيها شر الهلاك
وذلك بأن تفرز حول نفسها غشاء أو كيسا من مادة صلبة جامدة[1]
تقاوم الى حد بعيد المؤثرات الخارجية من حر أو جفاف .

وتظل الأميبا قابعة فى مخبأها هذا الى أن تعود الأمور لحالتها
الطبيعية فتخرج من خباءها لتعاود نشاطها من جديد .

---

(١) تسمى هذه المادة الكيتين .

الفصل السادس

انقسام الخلايا

سبق أن أسلفنا القول بأن الكائنات الحية اما وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا • وسواء كان الكائن وحيد الخلية أو عديدها فانه يبدأ حياته كخلية واحدة تتغذى فتنمو ويزداد حجمها ثم لا تلبث أن تنقسم الى قسمين فأربعة ، وبتوالى الانقسام يزداد ذلك الكائن فى النمو والتعقيد ؛ وتبدأ هذه العملية أول ما تبدأ بانقسام النواة •

ونظرا لأن لكل كائن حى طريقته فى النمو والانقسام ، فقد آثرنا أن نتعرض لكل نوع منها على حدة •

أولا : الانقسام المباشر

ويسمى أحيانا بالانقسام الثنائى البسيط • ويتم ذلك بأن تحدث استطالة فى نواة الخلية ثم اختناقها من وسطها ، ويستمرهذا الاختناق تدريجيا الى أن تنقسم النواة الى نصفين يذهب كل منهما الى أحد طرفى الخلية ، ويصاحب ذلك حدوث اختناق بجسمالخلية

لا يلبث أن ينتهى بانقسامها الى جزئين يحتوى كل منهما على نصف محتويات الخلية الأصلية •

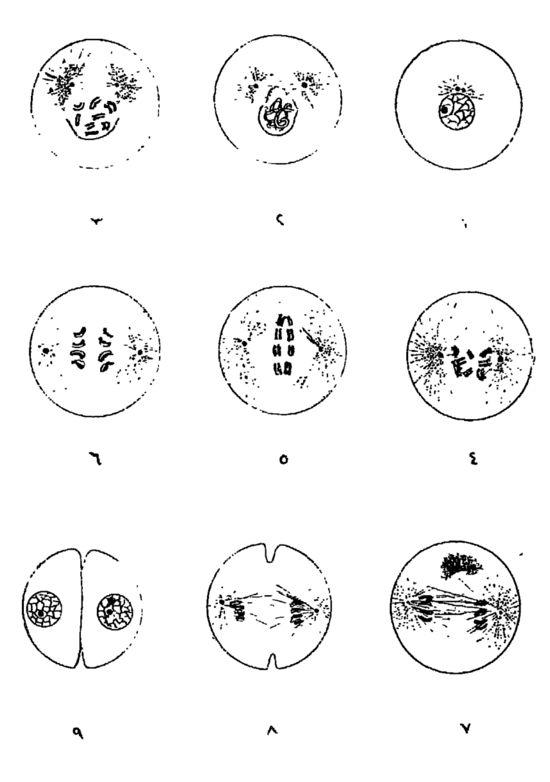
وتلك هى الطريقة التى يتم بها انقسام خلايا الكائنات الأولية كالأميا والفطريات وميكروبات الامراض المختلفة •

ثانيا : الانقسام غير المباشر

وتلك هى الطريقة التى يتم بها انقسام خلايا الكائنات الراقية ويبدأ انقسام الخلية أول ما يبدأ بانقسام الجسم المركزى الى قسمين يستقر كل منهما فى أحد أركان الخلية•ويرى السيتوبلازم المحيط بهما متشععا على هيئة أشعة الشمس • ثم لا تلبث أن تتفكك الشبكة الكروماتينية المكونة للنواة وتتحول الى عدد معين ثابت من الخيوط المتقطعة تسمى بالصبغيات • وتختلف الصبغيات شكلا وعددا من نوع لآخر من الكائنات فقد تكون مستطيلة أو مقوسة أو عصوية أو بيضية ، وتحتوى كل خلية على عدد ثابت من هذه الأجسام •

ويعقب تلك المرحلة تلاشى الغشاء النووى وكذا النوية ويشاهد حدوث انشطار طولى فى كل كروموسوم يقسمه الى قسمين الا أنهما يظلا متلازمين •

ويشاهد كذلك امتداد خيوط دقيقة على شكل مغزلى من أحد السنتروزومين (الجسم المركزى) الى الآخر وعندئذ تترتب الصبغيات



مراحل انقسام خلية حيوانية بالطريقة غير المباشرة

المنشطرة الى جوار بعضها البعض وسط هذه الخيوط فى منتصف الخلية تماما الا أنه سرعان ما تنكمش الخيوط المغزلية فينفصل بذلك نصفى الكروموسومين عن بعضهما وبذلك يحتـــوى كل قطب على نصف عدد الكروموسومات الأصلية ، ثم لاتلبث أن تختفى الخيوط المغزلية ، وتتكون النوية وكذا الغشاء النووى الذى يحيط بالصبغيات (الكروموسومات) وبذلك يتم تكون النـــواة • وفى الوقت ذاته ينقسم السيتوبلازم الى نصفين وذلك عن طريق حدوث اختناق فى منتصف الخلية يأخذ فى التعمق التدريجى الى أن تنقسم الخليـة الى نصفين يحتوى كل منهما على نصف محتويات الخلية الأصلية (الأم) •

وتستغرق هـذه العملية كلها فترة تروح بين ســاعة وثلاث ساعات •

ثالثا : الانقسام الاختزالى

على الرغم من أن الذبابة المنزلية لا تعمر أكثر من ٥٠ يوما فانها تضع ما يقرب من ٦٠٠ بويضة خلال هذا المدى القصير وكل منهما مهيأ لأن تصبح ذبابة يافعـــة • وتضع أنثى دودة الانكلستوما ٦٠٠٠ بويضة يوميا ، ويزيد ما تضعه أنثى دودة الأســكاريس عن ٢٠٠٠٠ بويضة يوميا ، ولا يقل ما تضعه أنثى ســمك البكلاه عن

سبعة ملايين بويضة فى حياتها ويفوق ما يضعه ذكرها من حيوانات منوية هذا الرقم عدة مرات !

من أين تأتى الطبيعة بكل هذه الأعداد الخيالية من الخلايا التناسلية ؟ من الواضح أن انقسام الخلايا بالطريقة غير المباشرة لا يمكن أن يكفى لمجابهة مطالب الطبيعة الهائلة من بذور الحياة • لذلك جاءت طريقة الانقسام الاختزالى أفضل حل لهذه المشكلة •

وتبدأ هذه العملية مثلما حدث فى الانقسام غير المباشربانقسام الجسم المركزى الى قسمين يتجه كل منهما الى أحد جوانب الخلية ويتشكل السيتوبلازم المحيط بهما على هيئة أشعة الشمس ، ثم لا تلبث أن تتفكك الشبكة الكروماتينية وتتحول الى عدد معين من الكروموسومات الا أنها لا تنشطر طوليا الى نصفين كما هو الحال فى الانقسام غير المباشر بل يتجمع كل زوجين متشابهين منهما الى جوار بعضهما البعض ولذا فانها تبدو وكأن عددها قد اختزل الى النصف بينما الواقع أنه لم يتغير •

وكما هو الحال فى الانقسام غير المباشر يختفى الغشاء النووى وتظهر الخيوط المغزلية من كلا قطبى الخلية ثم تمتد حتى تتلاقى فى وسطها ، وتنتظم أزواج الكروموسومات المتشابهة فى وسط الخلية متعلقة بالخيوط المغزلية التى لا تلبث أن تنكمش فينفصل كل كروموسوم عن شبيهه وتصير الكروموسومات فى مجموعتين متقابلتين • هذا وقد تحتوى كل مجموعة على بعض من كروموسومات

الأب وأخرى من الأم وذلك بحسب الظروف اذ أن انتظام الصبغيات في هذا القطب أو ذاك لا يخضع لنظام معين •

وأخيرا تندمج الكروموسومات الموجودة عنـــد كل قطب مع بعضها اندماجا ظاهريا بحيث يظل كل كروموسوم محتفظا بشخصيته المستقلة وبذلك تتكون الشبكة الكروماتينية وكذا النوية ومن حولهما يتكون الغشاء النووى ، وهكذا تتكون نواتين متشابهتين عند القطبين ولا يلبث أن يتكون جدار وسط السيتوبلازم يقسم الخلية الى قسمين متشابهين بكل منهما نواة تحتوى على نصف عدد الكروموسومات فى نواة الخلية الأصلية • وأخيرا تنقسم الخليتان الناتجتان من الانقسام الاختزالى انقساما آخرا غير مباشر •

وهكذا ينشأ عن الخلية الأصلية أربع خلايا بكل منهما نواة تحتوى على نصف عدد الكروموسومات الخلية الأصلية •

وترجع أهمية الانقسام الاختزالى الى أنه يحفظ عدد الصبغيات ثابتا فى أنسجة الكائن الحى لأنه يختزل عدد صبغيات الخلية التناسلية الى النصف ، حتى اذا أخصبت بويضة بحيـــوان منوى واندمجت نواتها فى نواة واحدة كان عدد صبغياتها مساويا لعدد صبغيات نواة الخلية العادية • وهذا ما سوف نستوضحه فى الباب التالى على نحو أوسع •

علم الوراثة

الفصل الأول

IIIIIIIIIIIIIIII

لمحة تاريخية

على مر العصور والأجيال ، منذ خلق الله آدم حتى يومنا هذا لم تر الانسانية شخصا أكثر تواضعا بعمله مثل هـــذا الراهب الفذ جريجو مندل •

ولد هذا الراهب فى عام ١٨٢٢ فى مدينة برن من أعمـــال مقاطعة بافاريا [١] من أسرة كانت تشتغل بفلاحة البساتين • ولقـد أظهر مندل فى حياته الدراسية تفوقا كبيرا فى مختلف العلوم فيما عدا الناحية الدينية فلقد ظل متعثرا فيها طول حياته ، وعلى الرغـم من ذلك فلم يكد يمضى عام ١٨٤٣ حتى تقدم لامتحان الرهبنةالذى عقد فى دير المدينة فنجح ومنح لقب الكهنوتية •

ولم يغير اشتغاله بالدين من اهتمامه بعلوم الحياة • فأكب على دراسة علم الأحياء • ولقد استطاع مندل خـلال فترة وجيزة من استنباط سلالات جديدة من النحل لم تكن موجودة من قبل وذلك

---

(١) أصبحت مقاطعة بافاريا ضمن أراضى جمهورية تشيكوسلوفاكيا الآن •

بتهجين أفراد من النحل الكرينيولى وموطنه يوغوسلافيا بأفراد من النحل الايطالى • ولقد امتازت السلالات المستحدثة بسخاوة انتاجها وجودته ومقاومته للأمراض والفطريات وارتفاع معدل عمرالشغالة ووداعتها وزيادة خصوبة ملكاته •

ويمكن اعتبار تلك التجربة أول المراحل العلميـــة التى قام عليها دعائم علم الوراثة [1] •

وفكر مندل فى القيام بتجربة أخرى لتهجين الانواع الجيدة من البسلة فأنتجت سلالات ممتازة ذات محصول أوفر •

واستمر مندل فى أبحاثه قرابة العشر سنوات كان قد أجرى خلالها فيضا من التجارب على مختلف الأحياء خرج منهـــا بأعظم النتائج نفعا للانسانية الا أنه لم يكد يعلنها على الرأى العـــام حتى توالت عليه الاعتراضات والانتقادات جعلته يضع بحوثه ونتائجهـــا جانبا وتفرغ لأعمال الدير كلية ؛ وظل يترقى فى مناصبه الى أن عين رئيسا له •

ومضت حياة مندل فى هدوء الى أن وافاه أجله فى عام١٨٨٤ وكان عمره اذ ذاك اثنين وستين عاما • ولقد ظللت أبحـــاث مندل العظيمة طى النسيان طوال القرن الذى عاش فيه •

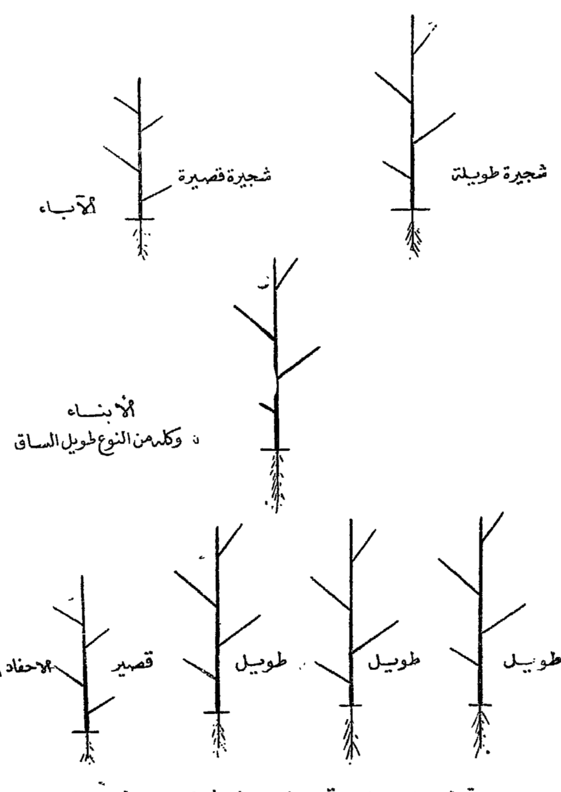
---

(١) علم الوراثة هو العلم الذى يبحث فى انتقال الصفات والمميزات من الآباء للابناء •

كيف يرث الأبناء صفات الآباء

اذا نظرنا يوما لأحد الحقول لألفينا أن النباتات المزروعة بها وان كانت من نوع واحد الا أنها تختلف طولا وقصرا وكذا فى سخاوة انتاجها أو قلته • ولقد لفتت هذه الظواهر وغيرها نظرراهبنا الفذ عند قيامه برعاية حقول البسلة المزروعة فى حديقة الدير الخلفية وحاول أن يجد تفسيرا مناسبا لهذا التباين وسببه فقام بتجربته المشهورة على هذا النبات • وحتى يسهل علينا فهم ماجاء بها سنكتفى بتتبع وراثة زوج واحد من الصفات المضادة ولتكن صفتا الطول والقصر • أى أن بحثنا سيكون عن الكيفية التى يرث بها الأبناء صفات الطول أو القصر من آبائهم •

قام مندل بجنى أطول شجيرة بسلة فى حقله ثم قام بزراعتها • فكانت الشجيرات الناتجة عنها تتفاوت طولا وقصرا فيقوم بجنى بذور أكثر الشجيرات طولا وينحى الباقى جانبا ثم يعيد زراعتها من جديد وهكذا استطاع بعد عدة أجيال أى بتوالى زراعتها أن يحصل على بذور تحمل صفة الطول بحالة نقية بمعنى أنه لو أخذنا احدى هذه البذور وقمنا بزراعتها فلابد أن ينشأ عنها شجيرة بسلة طويلة • وفى نفس الوقت قام مندل بخطوات أخرى مماثلة استطاع فى نهايتها أن يحصل على بذور تحمل صفة القصر بحالة نقية • وهكذا توفر له صنفين من البذور كلا منها يحمل احدى الصفتين بحالة نقية



رسم تخطيطي يوضح تجربة مندل على نبات البسلة

وبذلك تهيأت له الأسباب للقيام بتجربته الخالدة والتى نوجزها فيما يلى :

قام مندل بزراعة ما لديه من البذور ، وبعد أن تكونت بهـا الأزهار [1] (التى سيتكون منها الثمار) قام بنقل اللقاح من أسدية[2] النباتات الطويلة الى مياسم [3] النباتات القصيرة وبذلك تكون هـذه الأخيرة قد لقحت صناعيا •

وعندما نضجت الثمار جمع بذورها ثم قام بزراعتها من جديد وتركها تنمو طبيعيا أى تتلقح ذاتيا • وكم كانت دهشته عندما وجد أن كل أبناء هذا الجيل من النوع ذو الساق الطويلة واختفت ظاهرة القصر كلية وذلك بالرغم من أن أحد الأبوين كان قصيرا •

ومرة أخرى قام مندل بزراعة بذور هذا الجيل والذى يعد بمثابة الأبناء ، ولم يتدخل أيضا فى اخصابها بل تركها تنمو وتتلقح ذاتيا فوجد أن النباتات الناتجة تتفاوت طولا وقصرا • وعندما أحصى نسبتها وجد أن كل شجرة قصيرة يقابلها ثلاث طوال •

وأخيرا قام مندل بجنى هذه الشجيرات وزرعها وتركها تنمو

---

(١) تتميز زهور البسلة بأن لها القدرة على التلقيح الذاتى ، فهى تحمل بين طياتها عوامل التذكير والتأنيث معا • وفى هذه الحالة تسمى بالزهرة الخنثى •

(٢) الاسدية ومفردها سداه وهى أحد أجزاء جهاز التذكير •

(٣) المياسم ومفردها ميسم تعد أحد أجزاء الجهاز التناسل المؤنث

طبيعيا فوجد أن أبناء هذا الجيل الذى يعد بمثـابة الأحفاد يختلف طولا وقصرا • ولاحظ أن الشجيرات الناتجة عن بذور نبـــاتات أصلها قصير كانت قصيرة • واحتفظ ثلث النباتات التى جاءت عن بذور شجيرات طويلة بصفة الطول ، بينما أنتج الباقى خليطا من الشجيرات الطويلة والقصيرة • وعندما أحصى نسبتها وجد أن كل شجيرة قصيرة يقابلها ثلاث طوال •

ولقد صاغ مندل تعليـــلاته لنتائج تجاربه فى النقاط الأربع التالية :

١ ــ تنتقل الصفات الوراثية من جيل الى جيل بواسطة وحدات تناسلية تسمى الأمشاج[١] منها ماهو مذكر وهو الحيـوانات المنوية وحبوب اللقاح فى عالمى الحيوان والنبات ، ومنها ما هو مؤنث وهو البويضات فى كلا العالمين • وعندما يحدث الاخصاب وذلك باتحاد وحدة تناسلية مذكرة بأخرى مؤنثة فانه ينتج جنين يسمى اللاقحة[٢]

٢ ــ لكل صفة وراثية عاملان وراثيان ولا يحمل المشج سوى عامل واحد فقط ولكن اللاقحة (الناتجة عن اتحاد مشجين) تحتوى على كلا العاملين وفى تجربتنا السابقة كان العاملان الوراثيـان هما الطول والقصر •

٣ ــ اذا احتـــوت اللاقحة على عاملين وراثيين متماثلين لصفة

---

(١) الأمشاج تعريب لكلمة الجاميتات •

(٢) اللاقحة تعريب لكلمة الزيجوت

واحدة سمى الفرد الناشىء أصيلا أو نقيا • أما اذا كان العاملان غير متماثلين سمى الجنين المتكون خليطا أو غير نقى •

٤ ـ بعض الصفات الوراثية تتغلب وتسود على الصفة المضادة لها ، ففى تجربتنا السابقة وجدنا أن الأجيال الناشئة عن أب طويل وأم قصيرة أو العكس كان الصفة الغالبة فى الأبناء هو الطول أى جاءوا كلهم طوال • وذلك على الرغم من أن هذه الأجيال تحتوى فى داخل تراكيبها على صفتى الطول والقصر معا فقد تغلبت صفة الطول على صفة القصر • وتسمى الصفة الغالبة بالسائدة والأخرى بالصفة المتنحية •

وكعادة العلماء ، لم تقنع نتائج التجربة السابقة مندل فأعادها مرات ومرات وفى كل مرة كانت النتائج التى يحصل عليها تطابق ما وصل اليه فى تجاربه السابقة فخيل اليه أن ذلك التطابق انما هو من قبيل المصادفة • فأعاد التجربة مرة أخرى بعد أن تخير أزواجا أخرى من الصفات المضادة مثل لون الزهرة كأن تكون بيضاء أو حمراء أو أن تكون قمية أو أبطية وشكل الثمرة كأن تكون ملساء أو مجعدة • وفى كل مرة كانت النتائج تجىء مؤكدة لنجاح تجربته

---

(١) الواقع أن مندل لم يجرى بنفسه كل هذه التجارب بل قام بها العلماء الذين تتبعوا نهجه وواصلوا حمل رسالته ولكننا آثرنا أن نحصه بها وذلك تيسيرا للأمور وحتى يمضى الموضوع على النحو الذى رسمناه له ، سلسلة متصلة الحلقات •

وصواب رأيه•وشجعه ذلك أن يخوض بتجاربه على الطيروالحيوان أتصدق فيها نتائجه التى توصل اليها فى عالم النبات !

تجارب مندل فى عالم الحيوان

ولقد كانت الأرانب الرومية مادة التجربة فى عالم الحيوان فأختير زوجا منها أحد أفراده أبيض أصيل والآخر أسود أصيل وتركا يتزاوجان ، وعندما وضعت الأنثى كان أبناؤها جميعا ذو لون أسود •

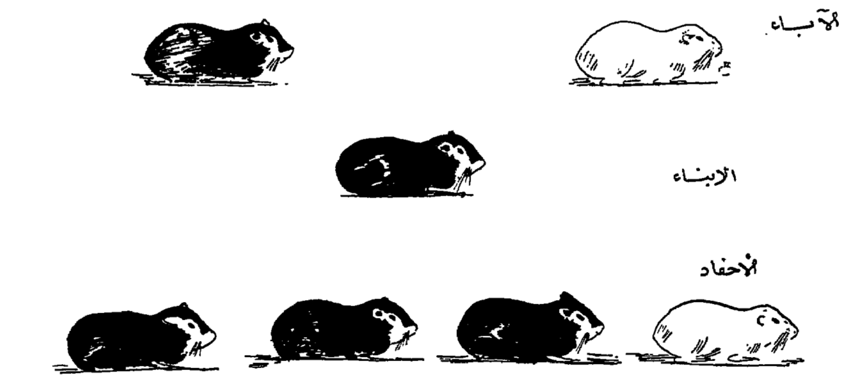
وعندما ترك أبناء هذا الجيل يتزاوجون فيما بينهم جاءت ذريتهم خليط مختلف الألوان فمنهم الأبيض ومنهم الأسود • وعندما أحصى نسبتهم وجد أن كل أرنب أبيض يقابله ثلاث سود•

تجارب مندل فى عالم الطير

وفى عالم الطير كان الدجاج الأندلسى مادة التجربة • فأختير زوجا منها ديك ودجاجه أحدهما أبيض أصيل والآخر أسود أصيل وتركهما يتزاوجان فجاءت الافراخ الناتجة ذات لون منقط •

---

(١) لا يهم أن يكون الذكر ذو لون اسود والانثى بيضاء أو العكس فالتجربة صحيحة فى كل الحالات •



نتيجة تهجين أرنب أبيض أصيل بأنثى سوداء أصيلة

ولا شك أن هذه النتيجة قد أفزعت القائم بالتجربة الذى لم يكن يتوقع هذا اللون الجديد . فأخذ يفكر محاولا الاهتـــداء الى تفسير منطقى لهذا الموقف الجديد بينما ترك أبنـــاء هذا الجيـــل يتزاوجون فيما بينهم فوجـــد أن الأفراد الجديدة خليط مختلف الألوان فمنهم الأبيض والأسود والمنقط وعندما أحصى نسبتهم وجد أنها كالآتى :

فرخ أبيض : فرخ أسود : فرخين منقطين .

وهكذا حلت المشكلة نفسها فكأن اللون المنقط وســـط بين اللون الأبيض والأسود . ونظرا لأن اللون المنقط وسط بين اللونين فيمكن اعتبار النتيجة كالآتى :

فرخ أبيض : ثلاثة أفراخ سود .

وتسمى هـــذه الظاهرة (تلون الأبنـاء بلون وسط بين لون الأبوين) بظاهرة السيادة غير التامة ، اذ لم يستطع اللون الأسودأن يسود سيادة تامة على اللون الأبيض .

وهكذا مرت أزمة الثقة التى خاضتها تجارب مندل بسلام .

ما هو رأى العلم فى هذه التجارب ، وكيف تتم على هذا النحو ؟

لقد فسر مندل نفسه سلوك الأفراد على هذا النحو فقال : لو أننا

رمزنا لصفة الريش الأبيض بالرمز (ب) ولصفة الريش الأســـود بالرمز (س) • فعند تزاوج ديك أبيض (ب•ب) بدجاجة ســـوداء أصيلة (س•س) ، فان حيوانات الديك المنوية تكون محملة بصفة اللون الأبيض (ب) ويكون البيض الذى تضعه الدجاجة محملا بصفة اللون الاسود (س) • وعندما يتم اخصاب البيض بالحيوانات المنوية فان التركيب الجنينى للافراخ الناتجة يكون (ب•س) وتكون منقطة وهذا ما يوضحه الجدول المقابل •

وتمضى الأيام بأفراد الجيل الأول (الكتاكيت) الى أن تصل الى مرحلة البلوغ وتصير ديكة وأفراخا فتنعزل نصف عوامل البياض فى نصف عدد الحيوانات المنوية والبيض ، وكذلك الحال بالنسبة لعوامل السواد فانها تنعزل فى النصف الآخر من الحيوانات المنوية والبيض •

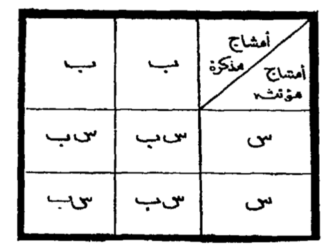
وبذلك لا تحمل الوحدة التناسلية سوى صفة واحدة فقط اما عامل بياض (ب) أو عامل سواد (س)•ويتوقف انتقال هذه الصفات لأبناء الجيل الثانى (الأحفاد) بحسب التزاوج الذى يحـــدث بين آبائهم • الا أن هناك أربع احتمالات مختلفة ومتساوية لظهور هذه الصفات بين أفراد ذلك الجيل نوجزها فيما يلى :

١ ـ اما أن تخصب بويضة تحمل عامل السواد (س) بحيوان منوى يحمل نفس العامل فينتج كتكوتا يحمـل العاملين معا فيكون أسودا أصيلا •

نتيجة تهجين دجاجة بيضاء بديك أسود
(جدول ١)

	ديك أبيض أصيل	دجاجة سوداء أصيلة
الآباء	ب ب	س س
الأمشاج	ب ب	س س

الأبناء.



أمشاج مذكرة / أمشاج مؤنثة	ب	ب
س	س ب	س ب
س	س ب	س ب

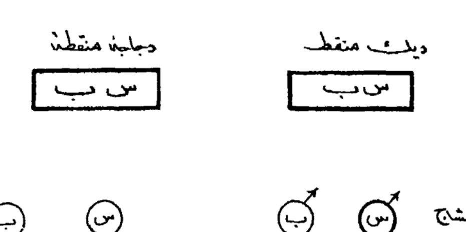
النتيجة النهائية لأبناء هذا الجيل هي

س ب

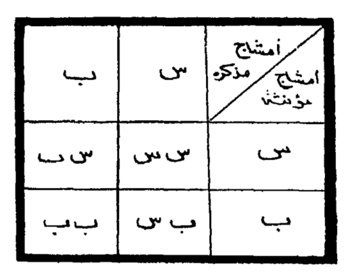
منقط

نتيجة تهجين دجاجة منقطة بديك منقط أيضاً .

(جدول ٢)

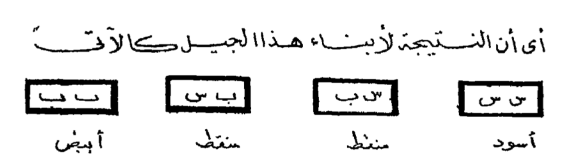


الأحفاد



أمشاج مذكرة / أمشاج مؤنثة	س	ب
س	س س	س ب
ب	ب س	ب ب

أى أن النتيجة لأبناء هذا الجيل كالآتي



٢ ـ واما أن يخصب حيوان منوى يحمل عامل السواد (س) بويضة تحمل عامل البياض (ب) فينشأ فرد جديد يحمل كلاالعاملين ويكون لونه وسطا بين الابيض والاسود أى يكون منقطا •

٣ ـ وثالث هذه الاحتمالات أن يخصب حيوان منوى يحمل عامل البياض (ب) بويضة تحمل عامل السواد (س) فينتج فردجديد يحمل كلا العاملين ويكون لونه منقط •

٤ ـ وآخر هذه الاحتمالات أن يخصب حيوان منوى يحمل عامل البياض (ب) بويضة تحمل نفس العامل فينتج كتكوتا يحمل كلا العاملين ويكون أبيضا أصيلا •

من خلال هـذه النتائج الباهرة لهذه التجارب الخالدة خرج مندل بقانونه المشهور فى الوراثة ونصه كالآتى :

اذا اختلف فردان فى زوج من الصـفات الوراثية المضـادة وتزاوجا فانهما ينتجان جيلا دظهر فيه احدى الصفتين فقط، وتسمى الصفة السائدة بينما تختفى الاخرى وتسمى الصفة المنـدحرة أو الكامنة • وتظهر الصفتان معا فى الجيلالثانى بنسبة ٣ أفراديحملون الصفة السائدة الى فرد واحد يحمل الصفة المتنحية أو الكامنة •

الى هنـا انتهت ملاحظات مندل وتجاربه عن الوراثة • بينما بينما واصل العلم رسالته الخالدة ، ولقد كان العالم الامريكى د • ساتون وتوماس مورجان ونيل مانستير و ه•ج•موللر و ه•جودارد

وه • دى فريس الهولندى من أبرز العلماء الذين حملوا هــذه الرسالة وقطعوا بها شوطا بعيدا فى سبر أغوار هذا العلم•ولقدكانت أروع التطورات فى هذا المضمار الرأى الذى أعلنه د•ساتون وهو أن الصبغيات (الكروسومات) هى المسئولة الاولى عن حمل‌الصفات الوراثية عبر الأجيال •

ولقد تابع العلامة الامريكى توماس مورجان أبحــاث زميله فأجرى العديد من التجارب على مختلف الأحياء أكد فى نهايتها أن الصبغيات هى الجهاز الفعلى للوراثة •

والصبغيات هذه عبارة عن أجسام خيطية الشكل توجــد فى نواة الخلية وهى محملة بحبيبات دقيقة تشبه حبيبات المسبحة وتعرف باسم المورثات (الجينات) ولكل مورثة حجم ثابت ومكان محددعلى طول الكروموسوم ويوجد بنواة الخليــة البشرية حوالى ٢٠٠٠٠ جسيمة توريث يحمل كل منها صفة وراثية واحدة فقط •

وتحتوى نواة الخلية على عدد ثابت من الكروموسومات وهى دائما فى اعداد زوجية • فعددها فى أنويه الخلايا البشرية ٢٤زوجا أى ٤٨ كروموسوما ، وفى نواة خلية الأرنب ٢٢ زوجا وفى‌الكلاب ١١ زوجا وفى الدجاج ٩ أزواج وفى البصل ٨ أزواج وفى البسلة ٧ أزواج وفى ذبابة الفــاكهة الامريكيـــة ٤ أزواج وفى دودة الاسكارس زوجان فقط • ويرتفع هذا العدد ليصير٣٠زوجا وذلك فى أنوية خلايا جسم الحصان •

ويرجع السر فى وجود الكروموسومات فى أعداد زوجيـــة الى أن نصفها مورث من الأب والنصف الآخر مورث عن الأم •

وكما نعلم أن نواة الخلية الجنسية لا تحتوى الا على نصف الكروموسومات الموجودة فى الخلية العـــادية • الا أنه عنـدما يتم اخصاب بين خلية تناسلية مذكرة وأخرىمؤنثة تندمج نواتها لتكوين الجنين فان خلايا جسمه تكون محتوية على عدد من الكروموسومات مساو لما يوجد فى أنوية الخلايا العادية لجسم أى من الأبوين •

استدراك واجب

فى الوقت الذى انتهيت فيه من تدوين هذا الجزء من الكتاب، أعلن فى أســـتوكهولم فى ١٨ أكتوبر أنه قد تقرر منح الدكاترة جيمس واطسون وفرنسيس كريك الاســـتاذين بجـامعة كمبردج والدكتور موريس ولكنز الاستاذ بكلية الملكيةالبريطانية جائزة نوبل فى الطب وعلم وظائف الأعضاء تقديرا لجهودهم الرائعة التى أدت الى اكتشـــاف سر التركيب الكيماوى لجزىء الحـــامض النووى دايزوكسى ريبونيوكليك أسد •

والحامض المذكور هو الذى تصنع منه أجسام المورثات أى أنه أصل تكوينها ، فهو بحق حامل لواء الوراثة ، وأســـتطيع أن أقول دون ما حرج كبير بأنه أول مركب عضوى نفخ الله فيـــه من

روحه فوهبه الحياة • لذا فان هذا الجزىء يعد أساس الحياة بلا منازع •

واذا كان عام ١٩٥٢ يعنى بالنسبة لنا نحن المصريين تاريخا لأعظم ثورة قومية هادفة ، فهو يعنى بالنسبة لعلماء الحياة تاريخا لأروع انتصار علمى حققته البشرية خلال القرن الذى نعيش فيه • فعندما أعلن توماس هـ•مورجان أن المورثات هى اللبنة الأولى والأساسية فى نقل الصفات الوراثية عبر الأجيال ، لم يتقبل علماء الحياة هذا الرأى بارتياح بالغ•وظلوا يطرقون جدران هذه الكرات الغريبة محاولين النفاذ الى داخلها لمعرفة مكوناتها • الا أن مجاهرهم المتواضعة لم تكن لتوصلهم لأكثر من غلافها فحسب •

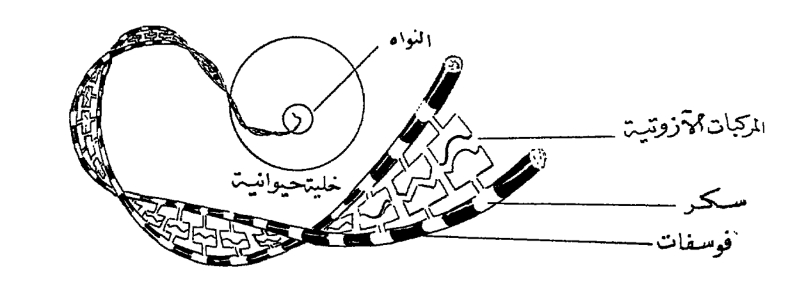
ثم استطاع الانسان أخيرا من ابتكار المجهر الالكترونى الذى يستطيع أن يكبر مساحة قدر عقلة الأصبع أو فى حجم حشرة كالنحلة لتكون فى حجم عابرة محيط ضخمة اذ تبلغ قوة تكبيرة أكثر من مليون ضعف [1] • وهكذا كانت الفرصة مهيأة للدكتور موريس ولكنز فسلط على المورثات مجهره العجيب وبمعونة أشعة اكس استطاع أن يقتحم عليها خباءها ليرى عن كثب ما يجرى بداخلها وأن يفشى أسرارها وقد كان ذلك فى عام ١٩٥٢ بمعامل الكلية الملكية بلندن •

---

(١) أعلنت احدى الشركات الامريكية هذا الاسبوع عن انتاجها ميكروسكوب آلكترونى تبلغ قوة تكبيره مائة مليون ضعف

ولقد تابع العالمان الجليلان ج٠واطسون و ف٠كريك توسيع الثغرة التى أحدثها موريس ولكنز ، فلم يكد ينقضى شهر أبريل من عام ١٩٥٣ حتى خرجا على العالم بأول صورة حقيقية يتجمع عليها جزىء هذا الحامض فى نواة الخلية مرفقا بها تقرير يعد من أخطر التقريرات التى صاحبت صورة فى تاريخ العلم ٠ وفيما يلى شرح ميسر للحقائق التى أوردها هذا التقرير ٠

يتركب جزىء الحامض النووى دايزوكسى ريبونيوكليك آسد من حوالى ١٠٠٠٠٠ ذرة من عناصر الفحم والفسفور والاكسجين والأيدروجين والآزوت مرتبطة مع بعضها فى نظام غاية فى الروعة والدقة والجمال ٠ وأقرب شبه يمكننا أن نتصور شكل هذا الجزىء عليه هو سلم المئذنة ، فلقد بنى هذا الجزىء بشكل حلزونى فهو عبارة عن درجات متراصة يحيط بها عن اليمين وعن اليسار (درابزين) مصنوع من نوعين فقط من حجارة البناء هما السكر والفسفور وهما مرتبان ترتيبا طوليا وتباديا من أول الدرابزين الى آخره ٠ بمعنى أنه يوجد جزىء سكر يليه جزىء فوسفات فثالث من السكر ثم رابع من الفوسفات وهكذا٠٠أما الدرجات الحلزونية فهى عبارة عن مركبات آزوتية ذات أربعة أنواع (فرم) متباينة هى على التوالى : الآدنين ٠ الثايامين ٠ الجوانين ٠ السيتوسين ٠ وأول هذه الانواع مرتبطا بثانيها تمام الارتباط لتصنع سلمة معينة كذلك يرتبط ثالثها برابعها لتصنع سلمة من نوع آخر ٠ ولكل سلمة من



جزىء الحامض النووى ديزوكسى ريبو نيوكليك آسد ، وقد بدأ ينشطر طولياً

هذه السلالم مكانها المقرر وزاويتها المحددة على طول هذا الســـلم الطويل الذى لا تقل عدد لفاته حول نفسه عن عشرة ملايين لفة !

تلك هى الصورة التى تكون عليها جزئيات الحامض النووى دايزوكسى ريبونيوكليك آسد • وجزئيات هـذا الحامض العجيب موجودة فى أنوية خلايا كل الكائنات الحية فهى العامل المشترك لكل حياة على ظهر البسيطة • فجزيئات الحامض الموجودة فى جسمك لا تختلف عن تلك الموجودة فى شـجرة التفاح التى ألهمت نيوتن لقوانينه أو الأسد الرابض فى عرينه داخل غابات كينيا الرهيبة أو الحمامة التى باضت حول غار حراء أو النملة التى كلمت سليمان !

لكن ما السبب الذى يجعلنى أختلف عن هذه الكائنات مع أن الوحدات الأساسية التى تدخل فى تركيب وتناسق الحياة بينى وبينهم واحدة ؟

ان السر فى ذلك يرجع الى الاختلاف فى تنظيم السلالم الأربع سالفة الذكر • فان أقل اختلاف فى زاوية ميل أى سلمة قد لا يلاحظه أكثر المهندسين دقة قد يعنى خلق كائن من نوع جديد ، كما أن عددها وكذا عدد لفاتها من أسباب تباين أنواع الكائنات • ولكن ما الذى يدفع الجزئيات لتسلك هذا السلوك بالذات لتخلق هذا النوع من الحياة أو ذلك دون أن تخطىء ؟

قد لا نجافى الحقيقة كثيرا اذا ما ادعينا أن لهذه الجزئيات عقلا

الكترونيا يختزن من الافكار والتكوينات ما لا حصر له ليصدرها فى الوقت المناسب فيكفل استمرار الحياة فى الخط الذى حدده لها الله •

ويجب أن نعلم بأن جزئيات هذا الحامض لاتمنحنا الصفات الوراثية فحسب ، بل أنها تستمر فى الهيمنة على كل وظائف الجسم حتى الممات • فما من قطرة عرق تسقط من جبينك أو شعرة تنبت فى أخمص قدمك الا نتيجة لسلسلة من التفاعلات الكيماوية المعقدة أصلها فى البداية أمر أصدره جزىء هذا المركب فى هدوء • فتبارك الله أحسن الخالقين •

وعندما يحين الوقت كى تنقسم هذه الجزئيات نجد أن هذا السلم الحلزونى الطويل يدور حول نفسه عشرة ملايين لفة ليفك نفسه من لفاته • ثم لا يلبث أن ينشق طوليا من منتصف السلالم فينقسم الى نصفين متماثلين تماما يحتوى كل منهما على درابزين وانصاف السلالم التى شقت من منتصفها • وفى هذه الأثناء تعلن حالة التعبئة العامة فى الخلية ويدب فيها نشاط فوق العادة والمألوف وذلك لتوفير أكبر قدر من المواد الغذائية اللازمة لعملية البناء العاجلة • ومن خلال الغلاف النووى الذى يغلف النواه تندفع جزئيات المواد الغذائية الأساسية كالسكر والفوسفات والآدنين والثامين والجوانين والسيتوسين نحو نصفى السلالم المنشطرة•وكل جزىء من هذه المواد يعرف المكان المحتاج اليه تماما فجزئيات السكر

والفوسفات تصف الى جوار بعضها لتصنع درابزينا جديدا أما جزئيات المواد الآزوتية سالفة الذكر فانها تقوم بتكملة أنصاف السلام التى انشطرت لتصير سلالم كاملة .

وهكذا تظل الهمة والنشاط على أشدهما وما هى الا لحظات قليلة حتى يكون سلمين جديدين قد تكونا كل منهما صورة طبق الأصل من السلم الذى انشطر ! ويسرى فى أوصالهما قوة خارقة تجعل كل منهما يدور حول نفسه عشرة ملايين لفة ليصير على شكل حلزونى .

وقد وجد أن عملية دوران الجزىء حول نفسه مهمة للغاية اذ أن الجزىء لايمكنه أن ينقسم الا اذا دار حول نفسه هذه الدورات الخيالية ثم دار فى الاتجاه المضاد نفس هذه الدورات . وأطرف تفسير يمكننا أن نفسر به ذلك هو أن الجزىء يفعل هذا الاختبار مدى قوة ومتانة تراص الجزئيات المختلفة فى داخلة وان كل منها قد استقر فى مكانه الصحيح، حتى اذا بدا له ذلك انشطر باطمئنان .

الى هنا انتهت الحقائق العجيبة التى أوردها الأستاذان ج . واطسون وف . كريك فى تقريرهما الشهير وبانتهائه تكون الصورة الحقيقية لأسس الوراثة الفعلية قد توضعت أمامنا بصورة أكثر دقة ، ففى البداية قلنا أن الصبغيات التى تحمل العوامل الوراثية وتنقلها من جيل الى جيل ، ثم تعمقنا قليلا لنقول أن المورثات الموجودة على

طول الصبغيات على هيئة حبات المسبحة هى الحاملة الحقيقية لهذه العوامل .

والآن وقد توضحت لنا الصـــورة بدقة بالغة تكون جزئيات الحامض النووى دايزوكسى نيوكليك آسد هى المسئولة أولا وأخيرا عن حمل الصفات الوراثية عبر الأجيال فسبحان الخلاق العظيم .

الفصل الثانى

تطبيقات فى عالم الوراثة

١ - ولد أم بنت

يقول تعالى فى سورة الشورى « لله ملك السموات والأرض يخلق ما يشاء ، يهب لمن يشــاء اناثا ويهب لمن يشاء الذكور . أو يزوجهم ذكرانا واناثا ويجعل من يشاء عقيما انه عليم قدير » صدق.

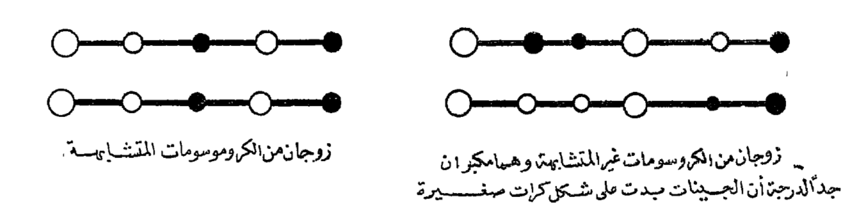
ان من يتأمل هاتين الآيتين يجد معانيهما تتفق مع ما يشاهده الناس فى الحياة العامة حتى بين الأنبياء ، فقد رزق سيدنا لوط ذرية كلها من الاناث ، ورزق سيدنا ابراهيم بولدين فقط هما ســـيدنا اسماعيل واسحاق . أما سيدنا محمد عليه السلام فقد رزق ثلاثة من الذكور وأربع من الاناث . بينما لم يثبت فى كتب السيرة عن سيدنا عيسى ويحى أنهما تزوجا أو أنجبـا . وفى حياتنـا اليوميـة كثيرا ما نصادف أسرا كل أبنائها أو معظمهم من الذكور بينما تصادفنـا أسراً على العكس من ذلك تماما. فما السر فى ذلك ، وما رأى العلم من هذه الحالات . أخاضعة هى لنظام معين أم أنها جاءت هكذا .. مجرد مصادفات ؟

والحقيقة أخى القارىء انها كذلك .. مصادفات لا نظام يحكمها أو مبدأ ثابت تسير وفقه . اللهم الا ارادة شاءها الخالق .

ولن نحاول خلال الأسطر القليلة القادمة أن نعرف لماذا خلق الله هذا الفرد ذكرا أو أنثى فذلك موضوع اتفقنا على أنه غير قابل للبحث ، ولكننا سنحاول الآن أن نعرف كيف ينشأ الذكر وكيف تنشأ الأنثى .

نعلم جميعا أن نواة أى خلية ـ عدا الخلايا الجنسية ـ من جسم الانسان تحتوى على ٢٤ زوجا من الصبغيات ـ الكروموسومات ـ وكل زوج منها متشابه تماما فهذا زوج خاص بلون العيون وذاك خاص بطول الأطراف وآخر خاص بلون الشعر وتوزيعه . وهكذا . وتكون كل أزواج الكروموسومات الأربع والعشرون متشابهة تمام التشابه فى حالة الاناث فقط . أما بالنسبة للذكور فان ثلاثا وعشرين زوجا فقط من الكروموسومات هى المتشابه وتشابه مثيلاتها فى الأنثى تماما بينما يعترى الزوج الرابع والعشرون بعض التغيير ، فبينما يكون أحد فرديه مشابها لمثيله فى الأنثى فان الثانى يختلف عنه تماما كأن يكون أقصر أو أغلظ مثلا .

وقد اعتاد العلماء تسمية أولها بالرمز س والآخر (الشاذ)



الشكل الأعلى هو للكروموسومات الموجودة فى خلايا الرجل ، والشكل الأسفل للكروموسومات الموجودة بخلايا الأنثى

زوجان من الكروموسومات غير المتشابهة وهما مكبران جداً لدرجة أن الجينات تبدت على شكل كرات صغيرة

زوجان من الكروموسومات المتشابهة

بالرمز ص، وعلى ذلك تكون الصورة[1] الكروموسومية لأنوية خلايا الذكر ـ ان صحت هذه التسمية ـ على الشكل :

٢ × ٢٣ + س ص

وتكون بالنسبة للأنثى على الشكل :

٢ × ٢٣ + س س

واذن فليس الفرق بين المرأة والرجل قاصرا على طول الشعر وتوزيعه أو دقة الأطراف أو عرض الأرداف فالمسألة أعمق من ذلك بكثير ؛ فعند تكون الخلايا الجنسية فان كلا منها يحتوى على نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلايا العادية وعلى ذلك فالأنثى تنتج نوعا واحدا من البويضات كل منها على الصورة ٢٣ + س ، بينما ينتج الذكر نوعين من الحيوانات المنوية أحدهما على الصورة ٢٣ + س (كالأنثى تماما) والآخر ٢٣ + ص •

فاذا حدث وأخصبت بويضة تركيبها ٢٣ + س بحيوان منوى تركيبه ٢٣ + س كان الجنين الناتج أنثى • انها عملية جمع بسيطة• أنظر :

---

(١) من الميسور كتابتها على النحو (٤٦ + س‌ص) بالنسبة للذكر أو (٤٨) بالنسبة للانثى ، ولكنا آثرنا أن نكتبها على النحو المبين آنفا وذلك حتى يسهل علينا متابعة مراحل توارث الزوج الجنسى •

٢٣	+	س	**بويضة**
٢٣	+	ص	**حيوان منوى**
٤٦	+	س‌س	**الجنين**

ويمكن كتابتها على الصورة ٢ × ٢٣ + س س

أما اذا أخصبت بويضة وتركيبها ٢٣ + س – كما اتفقنا – بحيوان منوى تركيبه ٢٣ + ص كان الجنين ذكرا • ومرة أخرى بالجمع يتضح الأمر :

٢٣	+	س	**بويضة**
٢٣	+	ص	**حيوان منوى**
٢ × ٢٣	+	س‌ص	**الجنين**

ولا نجد تفسيرا مناسبا للسبب الذى أدى الى اتحاد هذا الحيوان المنوى أو ذاك بتلك البويضة ، فالمسألة أكبر من أن تفسر • فالأمر كله بين يدى الله يصرفه كيف يشاء •

٢ – زواج الأقارب والأباعد

لم تتضارب الآراء حول مسألة أكثر من تضاربها فى معرفة أى الزيجتين أفضل ، الا أنه من المؤكد أن لكل منهما فوائده ولكن

منهما فوائده ولكن تحت شروط خاصة • فالمعروف أن زواج الأقارب يؤدى الى عزل سلالات ذات صفات نقية ثابتة فى توريث صفاتها لنسلها • ما معنى هذا ؟

معناه أن زواج الأقارب يجسد أو يضخم الصفات الوراثية وعليه يفضل زواج الأقارب اذا كان كلا الأبوين يتمتع بصفات جيدة اذ أن الصفات التى تنعزل فى الأبناء تكون ممتازة وعلى درجة عالية من الوضوح لم تكن متوفرة لأى من الأبوين •

اما اذا كانت الصفات التى يحملها كلا الأبوين غير جيدة وغير مرغوب فيها ، وجاءت النتائج غير مقبولة • فمثلا اذا كان الأب مصابا بمرض الصرع أو الربو أو طول النظر أو الصلع وكلها أمراض وراثية ، وكانت الأم مصابة بالهستريا أو عمى الألوان أو النزيف الأنفى الحاد أو النمش أو تضخم الغدة الدرقية أو ضعف العظام أو قصر الأصابع أو قصر النظر فيمكننا أن نتصور مدى ما يصل اليه النشء من ضعف وتدهور • ولقد حارب هتلر هذه الظاهرة بعنف لدرجة أنه أمر بتعقيم العديد من بنى وطنه • فقد كان يريد نشأ سليما خاليا من الأمراض الوراثية الكثيبة التى تعرقل تقدمه وتحد من انطلاقه •

أما بالنسبة لزواج الأباعد فان الصفات الوراثية لا تنعزل بحالة نقية بل تبقى مختلطة ببعضها بنفس نسبتها فى كلا الأبوين • وتلك

ميزة هامة لا ينكرها دارس لعلم الوراثة فهي تعمل على تجميع عوامل وراثية معينه من الأب لتكمل بها عوامل وراثية من الأم أو العكس فيجيء النشيء محتويا على صفات ممتازة لم تكن متوفرة لأى من أبويه •

٣ ـ الدم واثبات البنوة

الدم سائل لزج ذو لون أحمر فاتح اذا كان محتويا على الأكسجين وأحمر قاتم اذا احتوى على ثانى أوكسيد الكربون • واذا وضعنا كمية من الدم فى كأس وتركناها أربع أو خمس دقائق لاحظنا أنه انقسم قسمين أحدهما ذو لون أحمر وقوام ثقيل ولذا فانه يرسب فى القاع وهو عبارة عن الكرات الدموية المختلفة والآخر سائل شفاف مائل للصفرة يسمى بالمصل •

وكرات الدم على أنواع فهناك الكرات الدموية الحمراء وهى عبارة عن خلايا صغيرة مستديرة الشكل ليس لها نواة• ويبلغ عددها حوالى ٠٠٠ ٠٠٠ ٦٠٠٠ خلية فى المليمتر المكعب من الدم • وتقوم هذه الكرات بحمل الأكسجين وتوزعه على أجهزة الجسم المختلفة • وتقوم كذلك بحمل بعض نفايات الجسم كثانى أوكسيد الكربون وتطرده بعيدا عن الجسم مع هواء الزفير وتشترك هذه الكرات مع

المصل فى تنظيم درجة حرارة الجسم والمحافظة عليها عند معدلها الطبيعى •

وهناك نوع آخر من الكرات تسمى كرات الدم البيضاء • وهى كبيرة الحجم نسبيا وتحتوى على نواة واضحة التكوين •وتعتبر هذه الكرات خط الدفاع الأول للجسم ضد جحافل الميكروبات المغيرة فهى تقوم بمحاصرتها فور دخولها الجسم وتأكلها ! ويحتوى الملليمتر المكعب من الدم على حوالى ٧٠٠٠ خلية منها وذلك فى الأحوال العادية ، بينما يتضاعف هذا العدد مرات عديدة فى حالة المرض وذلك كى يتسنى للجسم مجابهة جحافل الميكروبات المغيرة•

والى جانب الكرات الدموية يحتوى الدم على نوع آخر من الأجسام تسمى بالصفائح الدموية وهى أصغر حجما من الكرات ويبلغ عددها حوالى ٣٠٠٠٠٠ وحدة فى الملليمتر المكعب • ولهذه الصفائح أهمية قصوى فى المساعدة على تجلط الدم وايقاف النزف•

وتبلغ كمية الدم فى الشخص البالغ حوالى ستة لترات أى ما يعادل ثلث صفيحة ، وتحتوى هذه الكمية على نحو ٢٥ تريليون كرة دموية أى الرقم خمسة وعشرون والى يمينه ١٨ صفرا • ولو رصت هذه الكرات بجوار بعضها على شكل عقد لدار حول الأرض مرة وربع •

وقد يحدث فى بعض حالات فقر الدم المستعصى أو النزف الشديد أن يفقد الجسم أكثر من لتر من دمائه وقد يودى ذلك

بحياة المصاب ما لم يسعف فيعوض عما فقده بدماء جديدة ، ولقد حاول العلماء من قديم الزمان تعويض المصابين بدماء جديدة منقولة من بعض الحيوانات كالخيل والخراف الا أن محاولاتهم كانت تبوء بالفشل وكثيرا ما كانت السبب المباشر لوفاة المصاب • فلجأوا الى استعمال الدماء الآدمية ، الا أن هذه الطريقة لم تكن تنجح فى كل الحالات •

ولقد بحث العالم الاسترالى لاند ستينر الأسباب التى تؤدى الى نجاح بعض الحالات دون غيرها ، فأخذ يخلط عينات مختلفة من الدماء البشرية ثم يرقب النتائج فوجد أن بعضها يمتزج امتزاجا تاما بينما وجد كرات الدم تتجمع على بعضها (تتكور) ثم ترسب على شكل جلطات فى البعض الآخر ، فاستنتج من هنا أن دماء البشر ليست كلها من نوع واحد •

وقد أمضى العلامة لاندستينر سنوات عديدة من العمل المضنى المستمر حتى اكتشف أن هناك أربع فصائل مختلفة من الدماء البشرية وللتمييز بينها أطلق عليها أسماء الفصائل أ ، ب ، أب ، صفر •

وبمزيد من التجارب اكتشف أن الفصيلة (أ) تمتزج امتزاجا تاما بدماء من نفس فصيلتها أو من الفصيلة (صفر)•وكذلك تمتزج الفصيلة ب بدماء من نفس فصيلتها أو من الفصيلة صفر•أما الفصيلة (أب) فانها تمتزج امتزاجا تاما بأى من الفصائل الأخرى • وعليه

فالشخص الذى تنتمى دمائه للفصيلة (أب) يمكنه استعارة أية دماء آدمية من أى فصيلة دون أدنى خوف أو خطر على حياته •

وقد أوضح أيضا أن الشخص الذى تنتمى دمائه للفصيلة (صفر) يمكنه أن يهبها لأى شخص من المجموعات الثلاث الأخر•

ما فائدة ذلك كله فى بحثنا ؟

نعلم جميعا أنهناك ثلاث مورثات تحمل الصفات الوراثية لهذه الفصائل الأربع وتقوم بنقلها عبر الأجيال وهذه المورثات هى أ و ب وصفر[1] •

ولما كان الانسان يرث هذه المورثات فى حالة زوجية فقد وجد أنه اذا كان أحد الأبوين من الفصيلة (أ) والآخر فصيلته (ب) كان الجنين الناتج من الفصيلة (أب) • والجدول التالى يبين نظام وراثة فصائل الدم :

---

(١) من الثابت أن المورثة صفر ذات شخصية ضعيفة (صفة متنحية) ، فاذا ما واجهت احدى المورثتين أ أو ب تغلبت أى منهما عليها وطوتها تحت لواءها وكانت سيدة الموقف • فاذا كان التركيب الوراثى لفصيلة دم هو أ صفر انتمى الى الفصيلة أ ، هذا ونلفت النظر الى ان المورثتين أ ، ب لا تسود أيهما على الاخرى فهما ذا قوتين متكافئتين ولكل منهما شخصيته المستقلة المحددة •

فصيلة دم أحد الأبوين	فصيلة الآخر	فصيلة دم المولود
أ	أ	أ
أ	ب	أ • ب
أ	صفر	أ
ب	ب	ب
ب	صفر	ب
صفر	صفر	صفر

وفى الحالات التى تستدعى اثبات بنوة رجل لطفل ، يقوم الاخصائى بأخذ عينات من دم الطفل وأمه والأب المدعى عليه • ثم يحلل كل منها على حدة لمعرفة نوع فصيلته • وعندئذ يكون من الميسر استنتاج نوع العلاقة التى تربط بين الأب والطفل • الا أن هذه الطريقة كثيرا ما تقابل بالعقبات المختلفة • فمثلا اذا كانت الدماء المأخوذة من الأب من الفصيلة (أ) فمن المحتمل أن تكون المورثة المسببة لها أحد نوعين : اما (أ•أ) واما (أ•صفر)•وكذلك اذا كانت فصيلة دم الأم من النوع (ب) فهى مسببة اما من المورثات (ب•ب)

أو (ب•صفر) • فاذا حدث وتزوج هذان الفردان فان فصيلة دماء طفلهم تكون واحدة من أربع احتمالات !

ومن ذلك يتضح لنا أن فصائل الدم لا يمكن أن تقرر النسب فى شىء من الدقة واليقين فالأمر لا يخرج عن كونه مجموعة طويلة من الاحتمالات العديدة والمملة • الا أنه فى حالة ما اذا كان كلا الأبوين من الفصيلة (صـفر) فلا بد أن يكون الأبنـاء من نفس الفصيلة • وتلك هى الحالة الوحيدة التى نستطيع أن نبدى فيهـا الرأى بثقة واطمئنان •

٤ ـ الرسول يتحدث فى علم الوراثة

لم يشهد التاريخ اهتماما لأمة بعلم قدر اهتمام العرب بعـلم الوراثة ، فقد عرف عنهم الولع الشـديد بالبحث عن أصـل المـرء ونسبه • ولا أشك أن أحدا ينكر مدى تقديرهم لنسب المرء فهـو جواز المرور الى مراتب المجد والعزة والاحترام • ولم تكن لذلك من أسس علمية تنظمه اللهم الا ما جبلت عليه السليقة وتوارثتـه الأجيال من حكم ومعتقدات • ولقد تتبع العرب نسب الرسول عليه

---

(١) لقد ظهر هذا النوع من العصبية واضـحا جدا فى الاسلام ، وكان له أثر كبير فى الاحداث التى وقعت فى حياة النبى ، فلقد وقف بنو هاشم يحمون النبى فى مكة ضد بقية بطون قريش=

السلام حتى جده الأول سيدنا عدنان عليه السلام وقد استغرق هذا النسب ما يزيد عن ثمانية قرون من الزمان ٠

وفى مجتمع كهذا علم الرسول أمته مبادىء فى علم الوراثة٠ فقد أتاه ذات يوم أعرابى أنجب غلاما أسود فساورته الشكوك فى نسبته اليه فراح يستطلع الرسول الأمر ٠ فسأله عن ابله ما ألوانها؟

فقال الرجل : حمر

فسأله الرسول : وهل فيها من أروق [1] ؟

فقال الرجل : نعم

فقال الرسول : كيف ذلك ؟

فقال الرجل : لعله نزعة عرق ٠

= استجابة لعصبية الرحم والقربى، بالرغم من بقائهم على دين آبائهم ! وفى ذلك يقول القرآن : « وهم ينهون عنه وينأون عنه وان يهلكون الا أنفسهم وما يشعرون » ٠ حتى لقد قاطعتهم قريش من أجل ذلك وحصرتهم فى أحد شعاب مكة ثلاث سنوات ٠ وحتى أبو لهب عم النبى الذى كان قد شذ ومالأ قريشا ، فانه لما مات أبو طالب ذهب الى محمد عليه السلام وقال له : « يا محمد امض لما أردت وما كنت صانعا اذ كان أبو طالب حيا فاصنعه ، لا واللات لا يوصل اليك حتى أموت» عن كتاب (مكة والمدينة) للاستاذ أحمد الشريف ٠

(١) أروق أى رمادى اللون ٠

فقال الرسول : ولعل ابنك نزعة عرق •

فاطمأن الرجل وذهب شكه وريبته وانصرف مقتنعا وراضيا بعد أن لقنه المدرس الأعظم درسا فى علم الوراثة وعاه جيدا وحفظته الأمة الاسلامية عن ظهر قلب طوال الأربعة عشر قرنا الماضية •

علم الأجنة

الفصل الأول

نظرة تشريحية الى الأجهزة التناسلية

يقول تعالى فى سورة التين « لقد خلقنا الانسان فى أحسن تقويم » • صدق •

ان هذه الآية الكريمة تعبر تعبيرا صادقا ودقيقا عن منزلة الانسان ومكانته بالنسبة لبقية أقرانه من أفراد المملكة الحيوانية ، فهو أرقاهم مرتبة وأعظمهم شأنا وأفضلهم خلقا وأحسنهم تقويما وأرقهم حسا وأعمقهم فكرا •

وعندما نحاول الآن البحث فى كيفية تناسل الحيوان فاننا باستضافتنا الانسان كنموذج للدراسة فان ذلك لم يكن من قبيل المصادفة ، بل اخترناه بالذات حيث تتضح فيه كل معالم الطبيعة بصورة دقيقة ونادرة لم تتهيأ لسواه من المخلوقات على الرغم من وجود أوجه شبه كثيرة بينه وبينها سنوضحها كلما دعت الأمور لذلك ، ويحسن قبل دراستنا مراحل التناسل فى الانسان أن نتعرف أولا على أجهزته التناسلية •

الجهاز التناسلى فى الأنثى

المبيض :

وهو عبارة عن غدة التناسل الأساسية فى الأنثى • وهو يعادل الخصياء فى الذكر • وللأنثى مبيضان واحد على كل جانب من جانبى الحوض • ويتركب المبيض من حويصــلات بيضــية الشكل كثيرة العدد متباينة الأحجام • ويلاحظ أن أكبر هــذه الحويصلات هــو ما كان الأقرب للسطح الخارجى للمبيض •

وتحتوى الحويصلات على البويضات التى تفرز الأنثى واحدة منها فقط كل شهر على أمل الالتقاء بحيوان منوى كى تخصب •

وعندما تصل الحويصلة الى الحافة العليا لسطح المبيض تنفجر وتخرج منها البويضة الى التجويف البطنى؛ الا انه سرعان مايلتقطها جسم هدبى ذو زوائد كثيرة يشبه فى مجموعه المكنسة ليلقى بهــا داخل القناة الرحمية فتنزلق خلالها الى الرحم •

الرحم :

اذا حاولنا التعرف على الرحم فى حالة عــدم الحمــل لألفيناه جسما عضليا صغيرا على شكل هرم مقلوب قمته لأســـفل وقاعدته لأعلى • وتزيد تخانة جدرانه عن جلد الفيل فيبلغ سمكها حــوالى ٣ر٥ سنتيمتر ، وقد تعجب اذا علمت أن الرحم لا يمكن أن يتسع

لعقلة أصبع فى حالة عدم الحمل بينما يتسع فى نهاية أشهر الحمل لما تزيد سعته عن سبعة لترات هى حجم الجنين •

ويوجد على جانبى قاعدة الرحم قناة تعـرف بالقناة الرحميـة يبلغ طولها حوالى عشرة سنتيمترات ينتهى طرفاها بشرابة تشـبه الفرشاة تعمل على التقاط البويضـــة من التجويف البطنى لتوصلها للتجويف الرحمى مكانها المختار •

ويبطن الرحم غشـاء مخاطى سـميك يمتلىء بعـدد كبير من الأوعية الدموية مع كل دورة طمثية• وذلك أملا فى وصول بويضة مخصبة كى يقوم بتغذيتها والحفاظ عليهـا حتى تتحـول الى جنين فحميل فوليد وتتم الولادة التى يقوم الرحم بأعبائها كلها •

أما اذا كانت البويضة غير مخصبة فان الغشاء المخاطى سالف الذكر يتضخم وتحتقن الأوعية الدموية التى تتخلله وينفجر الكثير منها وتسيل منها الدماء مع بعض المخاط الى الخارج على هيئة طمث•

هذا ويقوم كل مبيض بافراز بويضة واحدة كل شهر بالتناوب مع المبيض الآخر • وفى كل مرة يفرز فيها المبيض بويضة تتهيأ كل أجهزة الأنثى التناسلية للحمل • فاذا ما اتضح لها أن البويضة غـير مخصبة قامت بهدم هذه الاستعدادات كلها ، ثم تبدأ بتكوينها من جديد فيكتمل بناؤها خـلال شـهر أى مع قدوم البويضة الجديدة فعسى أن تكون مخصبة •

الجهاز التناسلى فى الذكر

الخصية :

تعتبر الخصية الدعامة الأساسية للجهاز التناسلى فى الذكر ، فبينما يقوم المبيض فى الأنثى بوضع البويضات تقوم الخصية بصنع الحيوانات المنوية التى تختزن لوقت الحاجة فى كيس خاص يسمى بالحويصلة المنوية ، وتقوم الحويصلة بافراز سائل زلق يسمى بالسائل المنوى الذى يعمل على ايجاد وسط ملائم لبقاء الحيوانات المنوية على قيد الحياة أطول فترة ممكنة الى أن تحين الحاجة اليها فتخرج مختلطة بهذا السائل الواقى .

وتقوم الخصية الى جانب صنعها للحيوانات المنوية بافراز هرمون هام من شأنه ابراز العلامات المميزة للرجولة الكاملة كنمو الشعر وتوزيعه وظهور اللحية والشارب وقوة العضلات وتوزيعها وضمور الثديين وخشونة الصوت .

وللذكر خصيتان توجدان معلقتان داخل كيس يسمى بالصفن بواسطة الحبل المنوى ، ويحيط بهما سائل زلالى يعمل على تلطيف حدة الاحتكاك بينهما .

والخصية بيضية الشكل تزن حوالى ١٥ جراما ، ويبلغ طولها حوالى أربع سنتيمترات وعرضها حوالى ٢٫٥ سنتيمتر ولا يزيد سمكها عن ثلاثة سنتيمترات .

ووجود الصفن خارج الجسم يجعل الخصى عرضة للأخطار الخارجية المستمرة خاصة وأن هذا الكيس لا يمكن أن يكفل لها الحماية الكاملة لرقة جدرانه الا أن هذا المكان هو أنسب موضع لها. والحكمة فى ذلك أن درجة حرارة أحشاء الجسم الداخلية تزيد عن ٣٩ درجة مئوية . وعند هذه الدرجة لا يمكن أن تظل الحيوانات المنوية على قيد الحياة أكثر من دقائق معدودات ، ولقد ضحى الجسم ـ على كره منه ـ بميزة الحفاظ على الخصى من الأخطار الخارجية على أن يجازف بحياة الحيوانات المنوية الرقيقة.

الفصل الثانى

تكوين الأجنة

بسم الله الرحمن الرحيم : « ولقد خلقنا الانسان من سلالة من طين • ثم جعلناه نطفة فى قرار مكين • ثم خلقنا النطفة علقة فخلقنا العلقة مضغة فخلقنا المضغة عظاما فكسونا العظام لحما ثم أنشأناه خلقا آخر فتبارك الله أحسن الخالقين » صدق •

على هدى من هذا القول الكريم سنتتبع نشأة الانسان ونموه وتطوره وهو جنين فى بطن أمه علنا نجد فيها ما يلقى الأضواء على بحثنا هذا •

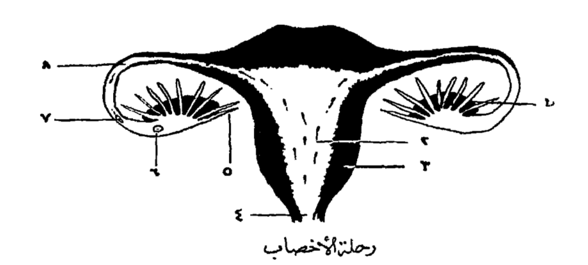
يلقى الذكر بحيواناته المنوية فى مهبل الأنثى فتنطلق هذه الحيوانات يسابق بعضها بعضا ليحظى أسرعها باخصاب البويضة • تماما كما يتسابق ذكور النحل ليحصل أسرعها على شرف اخصاب الملكة •

وتتجه الحيوانات المنوية عقب دخولها المهبل الى الرحم ومنه الى القناة الرحمية ويساعدها على الحركة ذيلها الطويل القوى ويتم

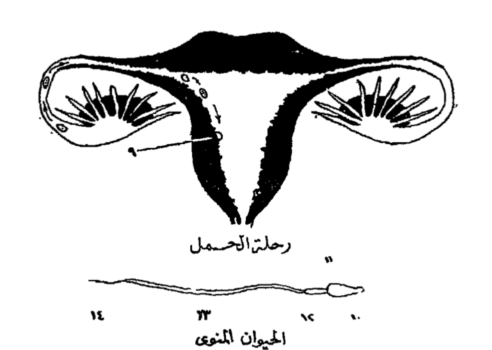
الاخصاب عادة فى نهاية القناة الرحمية حيث تكون البويضة هناك فى الانتظار • ولا يدخل البويضة سوى حيوان منوى واحد فقط من بين مئات الملايين من الحيوانات المنوية التى يقدف بها الذكر فى مهبل الأنثى • فاذا ما التقى بالبويضة اخترقها بواسطة رأسه المدبب أما عنقه وذيله فانهما يبقيان خارجها ويتحللان ثم ينفصلا فلا مكان لهما داخل البويضة •

وبعد فترة وجيزة تندمج نواة البويضة بنواة الحيوان المنوى ، ثم تبدأ هذه الخلية المخصبة (الزيجوت) فى الانقسام وهى ماتزال فى القناة الرحمية فتنقسم الى خليتين فأربعة فثمانية •• وهكذا • وعلى الرغم من ذلك فان حجمها يظل ثابتا لا يتغير • وتنتظم هذه الخلايا المنقسمة على جدران البويضة من الداخل تاركة وسطها خاليا ليمتلىء بالمواد الغذائية اللازمة لاستمرار نموه ، ويسمى الزيجوت عند هذه المرحلة بالنطفة •

وتمضى النطفة فى هدوء وهى لا تزال توالى الانقسام حتى تصل الى الرحم فتستقر فى الجزء العلوى الخلفى منه داخل غشائه المخاطى ، ولا تلبث خلاياها أن تندمج ببعضها على هيئة قارورة وعندئذ تسمى بالعلقة التى تترتب خلاياها فى ثلاث طبقات متتالية ومن هذه الطبقات الثلاث تتخلق أنسجة وأجهزة الجسم المختلفة، فمن خلايا الطبقة الخارجية يتكون الجلد وملحقاته من غدد وشعر وأظافر والرأس والجهاز العصبى والحواس الخمس وأغشية الفم



رحلة الأخصاب



رحلة الحمل

الحيوان المنوى

١٠. المبـــيض

١. المبـــيض　٢ حيوان منوى　٣. عضلات جدار الرحم　٤. عنق الرحم

٥. الشرابة الرحمية　٦ بويضة　٧ بويضة حال اخصابها بحيوان منـــوى

ويرى ذيلها خارجها　٨ القناة الرحمية　٩ البويضة تندغم فى الغشاء المخاطى

المبطن لجدران الرحم　١٠ الراس　١١ العنـــق　١٢ الجســـم

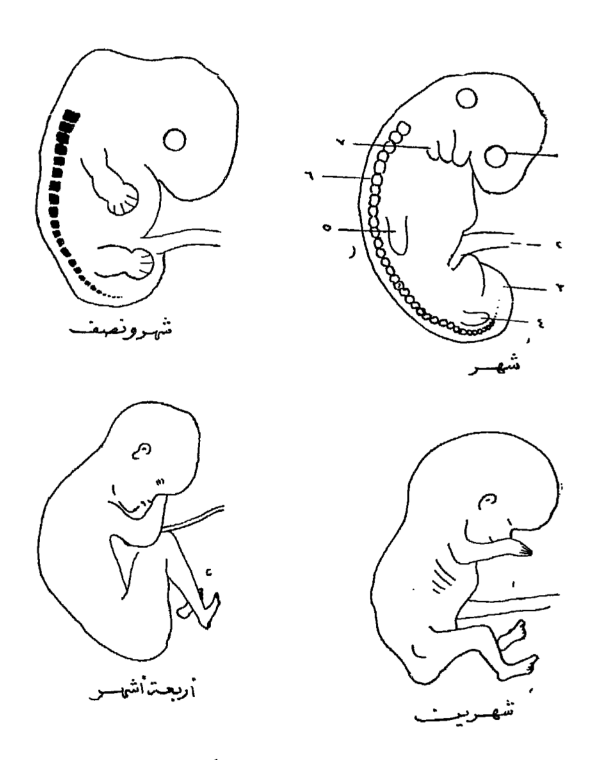
١٣ الـذيـــل　١٤ الطـرف الدافـع

والأنف والعينين • ومن خــلايا الطبقة الوسـطى تتكون العظـام العضلات والقلب والأوعية الدموية • ومن خلايا الطبقة الداخليـة يتكون الجهاز التنفسى والهضمى •

وتمضى الأيام بالجنين (العلقة) فينمو تدريجيا ويزداد تطورا فتظهر له بعض الأجهزة التى لم تكن موجودة من قبل ولكن بصورة بدائية فالجهاز الهضمى لا يخرج عن كـونه انبوب طـويل يتخلله تجويفان في منتصفه ويمتد من أول الجسم الى آخره بدون أى التواء أو تعريج ويسمى الجنين فى هــذه المرحلة بالمضـغة • أما الجهاز الدموى فعبارة عن قناة طويلة يتفرع منها عن اليمين وعن اليسـار قنوات أصغر وأدق ينساب خلالها تيار هادىء من الدم يروى خلايا الجسم المختلفة •

وبالنسبة للهيكل العظمى فانه يبدأ أولا على شكل سلسلة من فقرات رقيقة للغاية مكونة من أنسجة ليفيـة تتحول تدريجيـا الى نسيج عظمى • واذا بحثنا عن الجهاز التنفسى فلن نجد له أثر فى هذه المرحلة من مراحل النمو •

ومع بداية الأسبوع الخامس من الحياة الجنينية تنتقل المضغة الى مرحلة جديدة من مراحـل النمو فتدخـل فى فئـة الحيوانات الفقارية بعد أن كانت فى عداد اللافقاريات أى التى ليس لها عمود فقرى • وفى خلال هذه المرحلة تتكون لها أجهزة جديدة بينمـا



مراحل نمو الجنين

١ العين ٢ الحبل السري ٣ الذيل ٤ أثر الطرف السفلي (الرجل)
٥ أثر الطرف العلوي ٦ فقرات العمود الفقري ٧ الخياشيم

يزداد تطور الأجهزة التى سبق أن تكونت فبعـــد أن كان الجهاز الهضمى كله عبارة عن أنبوب طويل ذا انتفاخين فى منتصفه نجد أنه قد اعترته عدة تطورات فضاق طرفه العلوى مكونا البلعوم يليه مرىء قصير للغاية ويزداد اتساع الانتفاخ الأول مكونا المعدة بينما يتحور التجويف الثانى ليكون الأمعاء •

أما الجهاز الدورى الذى لم يكن يزيد عن كونه قناة طويلة، فانه يقطع شوطا طيبا فى طريق التطور فيظهر القلب ولكنه يكون ذا حجرتين فقط[1] هما الأذين والبطين ، وتكون الدورة الدموية على نفس بساطة تكوين القلب •

وبالنسبة للجهـاز العصبى فيـلاحظ أنه ينمــو بسرعة الا أن البصلة والمخيخ يكونان الجزء الأعظم من رأس الجنين بينما يظل النصـفان المخيان الـكرويان ملتحمين ولا ينفصـلان الا فى نهـاية الأسبوع •

وعن الجهاز التنفسى الذى لم يكن موجودا فىالمرحلة السابقة فانه يظهر له بعض الآثار ، ويكون على هيئة شعبة مستقيمة يتفرع منها عن اليمين وعن اليسار شعبا أصغر وأن يتكون من مجموعها فى المستقبل الرئتين •

وتكون الأطراف أهم ما يتكون فى هذه المرحلة الا أنها تنبت

---

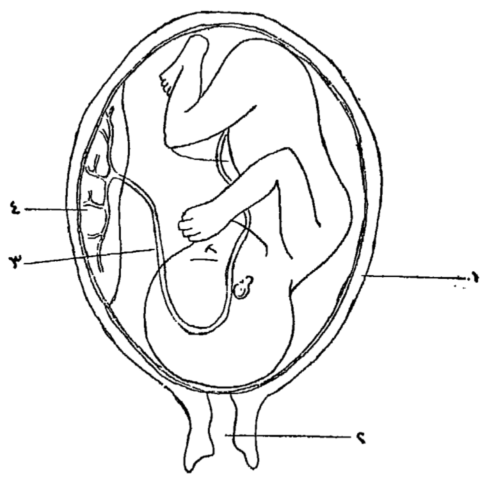
(١) نتكون قلب الانسان بعد الولادة من أربعة غرف أذينان وبطينان

فى مواضع غريبة ! فالطرفين السفليين (الرجلين) ينبتان مقابل المنطقة القطنية أى أعلى من موضعها الطبيعى ، وانهذا يكون للمضغة ذيلا طويلا واضحا يختفى فى المراحل المتأخرة من النمو عندما تأخذ الرجلين موضعهما الطبيعى فى نهاية العمود الفقرى .

ويلاحظ أن العينان موضوعتان على جانبى الرأس مقابل العظم الصدغى وليس فى مكانهما الطبيعى أمام العظم الجبهى كما أنهما عديمتا الجفون والأهداب ، ولا غرابة فى ذلك فالوسط الذى تعيش فيه المضغة عبارة عن سائل متجانس يكفل الحماية الكاملة للعينين فى هذه المرحلة .

ويكون الكبد والبنكرياس هما العضوين الوحيدين اللذين تم تكونهما وبدءا يعملان بالفعل ، كما يتم تغطية جسم المضغة كله بالجلد الخالى من الشعر والغدد .

ولا يكاد ينتصف الشهر الثانى منعمر الجنين حتى يكون قد دخل فترة حاسمة من مراحل نموه فجميع أجهزة جسمه تمضى بسرعة نحو استكمال كيانها ، فبعد أن كان القلب تجويف ذا حجرتين فقط نجده قد تطور وصارت حجراته ثلاث : بطين وأذين وجيب وريدى . وعلى الرغم من أن الدورة الدموية لم تبلغ بعد ذروة كمالها الا أنها تكون قد تطورت لأبعد مما كانت عليه فى المرحلة السابقة . والرئتين اللتين لم تكونا سوى آثار واهية منذ أيام قلائل نجدهما قد اكتملا صنعا ، الا أنهما يظلا معطلتين فلا حاجة للجنين



الجنين فى شهره السابع

١ . عضلات جدار الرحم

٢ عنق الرحم

٣ الحبل السرى

٤ المشيمة

بهما الآن فهو يتنفس عن طريق دم أمه الذى يأتيه عن طريق الحبل السرى محملا بالاكسجين فيأخذ منه ما يلزمه ثم ينفث فيه فضلاته فتقوم الأم بتنحيتها عنه •

ويلاحظ أن الجهاز العصبى قد قرب من استكمال كيانه فانكمشت البصلة والمخيخ وكبر حجم النصفين المخيين الكرويين وتضخم الحبل الشوكى الا أن الرأس تظل كبيرة بالنسبة لبقية الجسم • ويلاحظ أيضا أن العينين قد تزحزحتا قليلا عن الجانبين وأصبحتا أقرب للوجه وقد تكون فيهما الجفون الخالية من الأهداب الا أنهما يظلا بارزتين كثيرا كعينا الضفدع •

أما الجهاز الهضمى فلا يكاد يعتريه أية تغييرات فى هذه المرحلة اللهم الا بعض التعاريج التى تظهر فى الأمعاء •

ويكاد يكون الهيكل العظمى أكثر الأجهزة حظا فى التطور، فيتحول جزءا كبيرا من نسيجه الغضروفى الى نسيج عظمى كما تظهر مراكز التمعظم فى مناطق كثيرة منه •

ويمضى الزمن •• ويمضى الجنين فى نموه وتطوره فى رحلة طويلة تستغرق سبعة أشهر أوتزيد فتزداد أجهزته كمالا ووضوحا. ويتكون الجهاز التناسلى ويتغطى الجسم بالشعر ويرتقى المخ وتزداد تعاريجه ويظهر على الجنين هيئة الانسان وملامحه المعروفة • ثم يقضى الله أمرا فيتهيأ الرحم ليضع حمله •• وليدا مكتملا أو معجزة جديدة وسر عظيم من أسرار الخالق ، فتبارك الله أحسن الخالقين•

الفصل الثالث

ملاحظات فى عالم الأجنة

لا شك أننا قد لاحظنا عند تتبعنا لمراحل نمو الجنين وتطوره أنه قد مر بأطوار عديدة قدرناها ست مراحل حتى انتهت به أخيرا الى الميلاد ، وقد استغرقت هذه الرحلة حوالى تسعة أشهر هى عمر الحياة الرحمية ، ويكون الجنين أثناء هذه المراحل أبعد ما يكون عن الانسان شكلا وتركيبا .

١ ـ فى المرحلة الأولى لم يكن الجنين سوى خلية واحدة .. بويضة صغيرة أخصبت بحيوان منوى . ولو حاولنا المقارنة بينه وبين أى حيوان أولى من ذوات الخلية الواحدة لما امتاز عنه فى شىء . والأميبا هى أقرب الكائنات شبها بالجنين فى هذه المرحلة ، فكلاهما يتركب من خلية واحدة ، وهى ان كانت عديمة الأجهزة الهضمية والعصبية والدورية والتناسلية الا أنها تحيا وتؤدى جميع وظائف الحياة .

٢ ـ أما فى المرحلة الثانية فتلاحظ أن الخلية الواحدة السابقة

قد بدأت توالى انقساماتها وأصبح الجنين مكونا من ثلاث طبقات خلوية ، وبذلك يكون قد ارتقى عن مصاف الكائنات الدنيئة ذات الخلية الواحدة وأصبح فى عداد الحيوانات الجوفمعوية • فاذا ما قارنا بين الجنين فى هذه المرحلة وبين الهيدرا ـ وهو حيوان مائى صغير ـ لما امتاز أيهما عن الآخر شكلا وتشريحيا •

٣ ـ ولا يزيد الجنين وهو فى طوره الثالث عن دودة الأرض الحمراء التى يستعملها الأطفال طعما للسمك • فان لها ـ مثل الجنين ـ بعض الأجهزة البسيطة فالجهاز الهضمى مثلا يبدأ من الرأس ببلعوم صغير ضيق يليه تجويفان ثم ينتهى بالأمعاء ، ولا قلب هنا للدودة أو رئة فجهازها الدموى عبارة عن قناتين متصلتين على شكل دائرى يجرى خلالها تيار هادىء من الدم• أما الجهاز التنفسى فيتمثل فى المسام التى توجد فى الجلد وتصل أحشاء الجسم بالهواء الخارجى •

تلك هى دودة الأرض الحمراء ، وتلك أيضا الأوصاف التشريحية للجنين فى طوره الثالث •

٤ ـ ولا يكاد يمضى ستة أسابيع من عمر الجنين حتى يدخل طوره الرابع ، وفى هذه المرحلة يزيد تطور الأجهزة التى تخلقت أثناء المرحلة السابقة ، وعلى الرغم من هذا التطور فانها تظل عاجزة عن أن تبلغ بالجنين ولو الى قدر صغير من الشبه بأى من أبويه ،

يل انه فى هذه المرحلة يكون أقرب شبها بالسمك منه بالانسان !
وقد يختلط علينا الأمر كثيرا اذا ما عقدنا مقارنة بين أجهزة المضغة فى هذه المرحلة وبين السمك فكلاهما يتنفس بواسطة الخياشيم[1]، والقلب مكون لديهما من ثلاث غرف هى الجيب الوريدى والأذين والبطين • ويلاحظ أن وظيفته هنا كمركز لتجمع الدم غير النقى حيث يدفعه الى الخياشيم حتى يتم تنقيته فيها ثم يتوزع منها مباشرة الى أجهزة الجسم المختلفة عن طريق شريان رئيسى • وعلى ذلك فلا يحتوى الا على نوع واحد فقط من الدماء هى الدماء غير النقية •

أما بالنسبة للجهاز الهضمى والعصبى فهما على نمط واحد عند كليهما • وكلاهما عديم الطحال • وعينا السمك تقع على جانبى الرأس ذات قرنية منبسطة عديمة الجفون والأهداب ولا تدمع ، وقد سبق الاشارة بأن ذلك هو الحال الذى تكون عليه عينا الجنين • فهما يقعان على جانبى الرأس وليس فى مقدمتها عديمة الجفون والأهداب وغدد الدمع •

٥ ـ ولا تكاد الدهشة تذهب عنا والاعجاب من أثر المقارنة

---

(١) ليست هذه ظاهرة فريدة يتميز بها جنين البشر عن سائر الخلائق ، فأجنة جميع الحيوانات الفقارية تحتوى حتما فى طور من أطوار حياتها الجنينية على قلب يشبه قلب السمك يدفع بالدماء الى خياشيم تحاكى خياشيم السمك أيضا لتقوم بتنقيتها •

التى عقدناها بين جنين البشر والسمك حتى نعود فتملكنا من جديد عندما نجد الجنين فى طوره الخامس أصبح والضفدع سواء بسواء. ولا نقصد هنا أن الجنين أصبح يشبه الضفدع بسيماته وملامحه . بل بأجهزته وأعضائه . فهو ضفدع بقلبه وعينه ومخه وأذنه وعظمه وعضلاته .

٦ ـ ولا نستطيع أن نزعم أن الجنين فى طوره السادس قد بلغ غايته من النمو والتطور ، فأقصى ما يستطيع أن يبلغه هو الارتقاء الى طبقة الحيوانات اللبونه ، ويندرج تحت أفراد العائلة ثنائية الأيدى ، الا أنه فى الواقع يكون أقرب الى أفراد العائلة رباعية الأيدى (القردة وأشباهها) ، ولا يعتبر أنه قد أصبح فعلا من أفراد العائلة ثنائية الأيدى الا بعد تمام ولادته واستكمال قدرته على السير [١] ، وحتى هذه اللحظة أيضا يكون دماغه أقرب الى دماغ القرد منه الى دماغ الانسان !

٧ ـ ولا يبلغ الانسان غايته من التطور الا فى مرحلته السابعة.

---

(١) ان اتزان الانسان وانتصاب قامته وقدرته على السير على قدميه فقط تعزى الى ابهام قدمه ! فابهام قدم الانسان تعد أروع ميزة اختص بها دون سائر الخلائق فهى مركز اتزان حركته، ولا يجاريه فى ذلك كائن آخر ، فابهام قدم القرد وأشباهه مثلا تشكل زاوية منفرجة مع بقية أصابع القدم على العكس مما هو حاصل لدى البشر . على أن الانسان فى مراحل نموه الأولى يكون على هذه الشاكلة أى ذو ابهام منفرجة !

ففى هذه المرحلة يتم تكون مخه . وعلى الرغم من أن مخ القــرد يكاد يشبه مخ الانسان الا أن الفارق الجوهرى بينهما يكمن فى ثقلهما ، فبينما لا يتجاوز وزن مخ القرد ٣٥٠ جرام فان مخ الانسان يزيد عن ١٣٥٠ جــرام أى أربعة أمثــال مخ القــرد . والى هذا الاختلاف فى الوزن والحجم يعزى رقى الانسان وسيادته كل المملكة الحيوانية وتبوءه مكانه اللائق فى الأرض .. خليفة لله فيها .

الباب الأول

أصل الحياة

تدرج الفكر الانسانى عن أصل الحياة

منــذ أن وعى الانسان حيــاته وحاول أن يؤرخ لها وهو فى فكر دائم وبحث مســتمر عن سبب وجــوده وكيفية نشأته وكيف كانت صورته يوم وطئت أقدامه الأرض أول مرة .

آراء المصريين القدماء

ولقد حاول فلاسفة مصر وكهنتها منذ آلاف السنين التوصل الى سر نشوء الانســان وارتقائه فخرجــوا علينا بنظـــريات عديدة متشابهة ، وهى وان كانت فى نظر العــلم الحــديث مجــرد أوهام وخرافات الا أننا لا نستطيع أن نجحدهم قدرهم فى الوصــول الى هذه الأفكار التى أرضت ضمائرهم وأراحت عقولهم أيامها . فقــد كانوا يرون أن الانسان فى بدء وجوده كان عبارة عن كتلة من المادة هلامية القوام لا شكل لها أو كيان ، ثم تفضلت عليها الآلهة فبعثت فيها الحياة ، وتولت الطبيعة بعد ذلك تشكيلها وتهذيبها حتى وصلت بها الى صورتها الأخيرة من الهيئة البشرية .

آراء اليونان (الاغريق)

ثم تلقف اليونان من بعدهم هذه الآراء والمعتقدات وطورها بما يتفق مع مبادئهم وفلسفاتهم ، فلقد كانوا يعزون نشأة الانسان وسائر

الكائنات الى أثر حرارة الشمس فى عناصر الأرض المختلفة ثم يتولى الزمن تطوير كل منها وتهذيبه حتى وصل به الى الصورة التى نجده عليها •

ولعل أفضل ما يمكن أن نورده مؤيدا لكلامنا فى هذا الشأن ما قاله فليسوفهم الكبير انكسيمندروس المولود سنة ٦١٠ والمتوفى سنة٥٤٧ قبل الميلاد، قال[١]: « ان نشأة المخلوقات الحية منسوب الى تأثيرات الشمس فى الأرض وتميز العناصر الغير متجانسة بالحركة الدائمة فقال ان الأرض كانت فى مستهل حياتها طينية ورطبة أكثر مما هى الآن • فلما وقع عليها فعل الشمس فارت العناصر الرطبة التى فى جوفها ، وخرجت منها على شكل فقاقيع فولدت الحيوانات الأولى • غير أنها كانت كثيفة ذات صور قبيحة غير منتظمة ، وكانت مغطاة بقشرة سميكة تمنعها من التحرك والتناسل وحفظ نفسها• كان لا بد من نشوء مخلوقات جديدة أو زيادة فعل الشمس فى الأرض لتوليد حيوانات منتظمة يمكنها أن تحفظ نفسها وتزيد أنواعها ، أما الانسان فظهر بعد الحيوانات كلها ولكنه لم يخل من التقلبات التى طرأت عليها ، فخلق أول الأمر شنيع الصورة ناقص التركيب وأخذ يتقلب الى أن حصل على صورته الحاضرة » •

---

(١) يمكن للقارىء الرجوع لدائرة المعارف تأليف المعلم بطرس البستانى مطبعة المعارف بيروت سنة ١٨٨٠ ص ٥٣٣ وما بعدها للحصول على النص الكامل •

ان الدارس لهذه الآراء يجد فيها من أصالة الفكر وصـدق الحدس الشيء الكثير، فلقد خرج اليونان بالقضية خلال ذلك الزمن السحيق من عالم الجن والآلهة ذات القدرات الخارقة الى عالم أكثر واقعية ووضوحا •

العرب

ومضت فترة طويلة هدأت فيها العقول أو قل انها استراحت الى تفسيرات الاغريق حتى جاء العرب فأثاروا القضية من جديد •

وانه مما يزيد من اعتزازنا بأصالة مفكرينا القدماء وبرسالاتهم الرفيعة الخالدة أن نجـد أبى على بن محمد بن مسكويه الخازن وأبو عثمان عمـرو بن بحر الملقب بالجـاحظ واخـوان الصـفا وعبد الرحمن بن خلدون هم أول من أرسوا الدعائم الصـحيحة لمذهب النشوء والارتقاء منذ ما يقرب من الف عام فمهدت السـبيل لمن تبعهم أن يقيم ما شاء من بنيان •

وفيما يلى بعض النصوص المختارة من كتاباتهم التى تؤيد قولنا وتزيده ايضاحا، فلقد جاء بالرسالة العاشرة لاخوان الصفا مايلى[1]:
« واما النبات فنقول ان هذا الجنس من الكائنات متصل أوله بالمعادن

---

(١) هذا النص عن رسائل اخوان الصفا وخلان الوفاء المجلد الرابع فى العلوم الناموسية والالهية والشرعية الدينية طبعة داربيروت سنة ١٩٥٧ ص ٢٧٧ وما بعدها •

وآخره بالحيوان بيان ذلك : اعلم يا أخى أن أول المرتبة النباتية وأدونها مما يلى التراب هى خضراء الدمن وآخرها وأشرفها مما يلى الحيوانية هو النخل . وذلك لأن خضراء الدمن ليست بشىء سوى غبار يتبلد على الارض والصخور والأحجار، ثم يصيبها المطر فتصبح بالغداة خضراء كأنه نبت زرع وحشائش فاذا أصابها حر شمس نصف النهار تجف ثم يصبح بالغداة مثل ذلك من نداوة الليل وطيب النسيم ، ولا تنبت الكمأة ولا خضراء الا فى أيام الربيع فى البقاع المتجاورة لتجاور ما بينهما لأن هذا معدنى نباتى وذلك نبات معدنى » .

بهذا القول حاز اخوان الصفا شرف السبق بالاشارة الى أن عوالم الجماد والنبات والحيوان هو عوامل متصلة ، فأدنى أفراد عالم الحيوان متصل بأرقى أفراد عالم النبات ، وأدنى أفراد عالم النبات لا يكاد يميز عن الجماد بشىء ملحوظ.فهم يرون أن النبات المعروف باسم خضراء الدمن من أدنى مراتب عالم النبات حتى أنه لا يكاد يزيد فى شىء عن التراب الذى ينمو عليه فهو سريع التأثر والتلف بعوامل الطبيعة العادية ، فلا يكاد يزدهر حتى يذوى ويأفل . بينما يتربع النخل على قمة عالم النبات حتى يكاد يدانى أفراد المملكة الحيوانية منزلة فهو قوى الأركان شامخ البنيان ، كما أن عوامل التذكير فيه منفصلة عن عوامل التأنيث أى أن هناك نخلة مؤنثة

وأخرى مذكرة ، وتلك هى الميزة التى جعلت اخوان الصفا يبالغون فى تقديرهم لمنزلة النخيل واستمع لقولهم فى هذا الشأن :

« وأما النخل فهو آخر مرتبة النبات مما يلى الحيوانية ، ذلك أن النخيل نبات حيوانى لأن أحواله وأفعاله مباين لأحوال النبات وان كان جسمه نباتا • بيان ذلك أن القوة الفاعلة منفصلة من القوة المنفعلة ••• فبهذا الاعتبار بأن النخيل نبات بالجسم ، حيوان بالنفس اذا كان أفعال النفس الحيوانية أفعال وشكل جسمه شكل النبات •

وفى موضع آخر نجدهم يقولون : « واعلم أن أدون الحيوان وأنقصه هو الذى ليس له الا حاسة واحدة وهو الحلزون ، وهى دودة فى جوف أنبوبة تنبت تلك الانبوبة على الصخور التى فى بعض سواحل البحار وشطوط الأنهار وتلك الدودة تخرج نصف شخصها من جوف تلك الانبوبة وتنبسط يمنة ويسرة تطلب مادة تغذى بها جسمها فاذا أحست برطوبة ولين انبسطت اليه وان أحست بخشونة أو صلابة انقبضت وغاصت فى جوف تلك الانبوبة حذرا من مؤذ لجسمها ومفسد لهيكلها • وليس لها سمع ولا بصر ولا شم ولا ذوق الا اللمس حسب • وهكذا أكثر الديدان التى تكون فى الطين فى قعر البحر وعمق الأنهار ليس لها سمع ولا بصر ولا ذوق ولا شم • لأن الحكمة الالهية لم تعط لحيوان عضوا لا يحتاج اليه فى وقت جر المنفعة أو دفع المضرة • لأنه لو أعطاها ما لا تحتاج اليه لكان وبالا عليها فى حفظها وبقائها • فهذا النوع حيوانى نباتى ينبت

جسمه كما ينبت بعض النبات ويقوم على ساقه قائما ، ومن أجل أنه يتحرك بجسمه حركة اختيارية فهو حيوان ومن أجل أنه ليس له الا حاسة واحدة فهو أنقص الحيوانات رتبة • وتلك الحاسة أيضا هي التي يشـــاركها النبات ، وذلك لأن النبـاتات له حس اللمس فحسب » •

ولا يكاد المرء يطالع هذا المقتطف مما قاله اخوان الصفا حتى يتبين له فيهــا من الآراء ما له وزنه وخطورته في مذهب النشــوء والارتقاء الحديث ، فعلم الأحياء لا ينكر ما قاله اخوان الصفا عن الحلزون فهو لفقده حواسه عدا حاسة اللمس يقترب اقترابا شديدا الى مملكة النبات حتى يكاد يداني أفرادها منزلة • فاشتراك بعض النباتات والحيوانات في بعض الصفات أمر واقع بالفعل في عالمنا الذي نعيش فيه • ولقد ذكر العلامة الانجليزي تشارلس داروين صاحب مذهب النشوء والارتقاء في كتابه أصل الأنواع الذي نشر عام ١٨٥٩ ما يلي :

« ان الأفراد التي تمتاز على غيرها ولو بقليل من الامتيــاز قد تفوز بحظ البقاء والتناسل فيزيد عددها ويحفظ نوعها وانـنا لنعلم علم اليقين أنه لو كان في حدوث أي تحول مهما كان طفيفا ضرر بالأنواع لبادت ولحقت بما غبر خلال القرون •

وحفظ تلك التباينات الفردية المفيدة ، ثم ابادة الضار منها هو ما نسميه بالانتخاب الطبيعي أو بقاء الأصلح : وأكرر أن الانتخاب

الطبيعى لا يؤثر فى الأحياء الا من طريق فائدتهـــا المطلقة • وأن حدوث الصفات الضارة بالأنواع أمر غير واقع بالفعل من ناحيـة الانتخاب الطبيعى » •

فاذا ما قارنا بين ما قاله داروين منذ مائة عام ، وما قالهاخوان الصفا منذ ألف عام فلسوف يدهشنا اتفاقهما التام اللهم الا اختلافهما فى تسميتهما للاشياء ، فما يسميه داروين انتخـــاب طبيعى يسميه اخوان الصفا حكمة الهية • ونعتقد كما يعتقد القارىء معنا أن ذلك لا يغير من جوهر الأمر شىء •

بين أحمد بن مسكويه ولويس باستير

ولسوف يشهد التاريخ لابى على أحمد بن محمد بن مسكويه المتوفى سنة ٤٢١ هـ بأنه أول من وضع قاعدة التقسيم الأولى ، فلقد قسم الأشياء الى مراتب ثلاث هى مرتبة الجماد ومرتبة النبات ومرتبة الحيوان•ولا يزال بل وسيظل التقسيم الذى وضعه أبى على معمولا به الى ما شاء الله ، وأكثر من ذلك فلن يغفل التاريخ لأبى على أنه أول من أشار الى الترتيب الزمنى لنشأة الأنواع فقال بأن النبـــات أسبق بالوجود من الحيوان • وفيما يلى بعض النصوص المختارة من كتابه الفوز الأصغر[1] التى تؤيد قولنا :

« فأما اتصال الموجودات التى نقول أن الحكمة سارية فيهـا

(١) ص ٨٦ من طبعة بيروت سنة ١٣١٩ هـ •

حتى اذا أوجدتها وأظهرت التدبير المتقن من قبل الواحد الحق فى جميعها حتى اتصل آخر كل نوع بأول نوع آخر فصار كالسلك الواحد الذى ينظم خرزا كثيرا على تأليف صحيح وحتى جاء من الجميع عقد واحد فهو الذى ننبه عليه بالدلالة بمعونة الله •

فنقول : « ان أول أثر ظهر فى عالمنا هذا من نحو المركز بعد امتزاج العناصر الأولى أثر حركة النفس فى النبات وذلك أنه تميز عن الجماد بالحركة والاغتداء • وللنبات فى قبول هذا الأثر غرض كثير ومراتب مختلفة لا تحصى الا انا نقسمه الى ثلاث مراتب وهى الأولى والوسطى والآخرة ليكون الكلام عليه أظهر وأن لكل مرتبة من هذه المراتب غرض كثير وبين المرتبة الأولى والوسطى مراتب كثيرة لأننا بهذا الترتيب يمكننا أن نشرح ما قصدنا اليه من اظهار هذا المعنى اللطيف •

فنقول ان مرتبة النبات فى قبول هذا الأثر الشريف هو لما نجم من الأرض ولم يحتج الى بذر ولم يحفظ نوعه ببذر كأنواع الحشائش وذلك أنه فى أفق الجماد والفرق بينهما هو هذا القدر اليسير من الحركة الضعيفة فى قبول أثر النفس ولا يزال هذا الأثر يقوى فى نبات آخر يليه فى الشرف الى أن يصير له من القوة فى الحركة الى أن يتفرع وينبسط ويتشعب ويحفظ نوعه بالبذر ويظهر فيه من أثر الحكمة أكثر مما يظهر فى الأول ولا يزال هذا

المعنى يزداد فى شىء بعد شىء ظهورا الى أن يصير الى الشجر الذى له ساق وورق وثمر يحفظ به نوعه وغراس يصونه بهـــا بحسب حاجته اليها وهذا هو الوسط من المنازل الثلاثة الا أن أول هـــذه المرتبة متصل بما قبله ...

ثم يتدرج من هذه المرتبة ويقوى هذا الأثر فيه ويظهر شرفه على ما دونه حتى ينتهى الى الأشجار الكريمة التى تحتاج الى عناية من استطابة التربة واستعذاب الماء والهواء لاعتـــدال مزاجها والى صيانة ثمرها التى تحفظ بها نوعهـا كالزيتون والرمان والسفرجل والتفاح والتين وأشباهها ويتدرج أيضا فى قبول هذا الأثر من ظهور الشرف الى أن ينتهى الى رتبة الكرم والنخل . فاذا انتهى الى ذلك الأثر لم يبق له صورة النبات وقبل حينئذ صورة الحيوان وذلك أن النخل قد بلغ من شرفه على النبات الى أن حصل فيه نسبة قوية من الحيوان ومشابهة كثيرة منه . أولها أن الذكر منها متميز عن الأنثى وانه يحتاج الى التلقيح ليتم حمله وهو كالسفاد فى الحيوان .

وهذه الرتبة الآخرة من النبات وان كانت فى شرفه فانها أول أفق الحياة وهو أدون مرتبة وأحسها وذلك أول ما يرقى النبات من منزلته الأخيرة ويتميز به من مراتبه الأول هو أن ينقلع من الأرض ولا يحتاج الى اثبات العروق فيها بما يحصل له من التصرف بالحركة الاختيارية وهذه الرتبة الأولى من الحيوانية ضعيفة لضعف أثر الحس فيها وانما تظهر بجهة واحدة أعنى حسا واحدا هو الحس العام الذى

يقال له حس اللمس وذلك كالصدف وأنواع الحلزون الذي يوجد في شواطىء الأنهار وسواحل البحار » •

من خلال هذه الأسطر القليلة التي أوردناها لهـذا الرائد العربي نرفع أروع برهان على أصالة حضارتنا العربية ورفعة وسمو مفكرينا • فعلى مر العصور والأزمان سيظل العالم ينظر اليهم باحترام بالغ تقديرا لرسالتهم الانسانية الرفيعة •

لقد أورد العلامة العربي من الحقائق ما يملأ صدورنا عزة وما يثير في نفوسنا الاعجاب والاكبار ، فقوله بأن النباتات البسيطة ذات المرتبة الدنيئة ليس لها بذور تتكاثر بواسطتها أمر واقع بالفعل والنباتات التي تنتمي الى هذا النوع تسمى علميا بالنباتات اللازهرية وهي تشكل جانبا كبيرا من أفراد المملكة النباتية ومعظمها عديم الجذور أو السيقان أو الأوراق أو الأزهار وكذا المادة الملونة الخضراء والمسماة بالكلوروفيل التي تعتبر بمثابة الدم للنبات •

تقسيم النباتات اللازهرية

وتنقسم النباتات اللازهرية الى ثلاثة أقسام هي البكتريا والفطريات والطحالب • وتتميز الأولى والثانية بخلوها من المادة الخضراء (الكلوروفيل) ، بينما تحتوي الطحالب على هذه المادة في خلاياها • ونظرا لأن النباتات التي تفتقر الى الكلوروفيل لاتستطيع تمثيل الغذاء فان البكتريا والفطريات تعيش حياتها متطفلة على حساب

الآخرين ممن يستطيعون صنع غذاؤهم من المواد الخـــام البسيطة الموجـــودة فى التربة وفى الجو المحيط ، فهى تسطو على أقواتهم وتبدد كفاحهم •

ولقد أزاح العـــالم الفرنسى العظيم لويس باستير (١٨٢٢ ـ ١٨٩٥) الستار عن هذا القطاع الهائل من المملكة النباتية فبين بأنها كائنات دقيقة للغاية يتكون جسمها كله من خلية واحدة ولا سبيل لرؤيتها بغير المجاهر القوية اذ أن طولها لا يتجـــاوز عن ١٠٠٠ من المليمتر وهى على أشكال كثيرة وصور متعددة فمنها المستدير والمستطيل والحلزونى ••• وقد تعيش منفردة أو فى مجموعات • ولما كانت تفتقر الى الكلوروفيل فانها تعيش متطفلة على أجسام غيرها من الكائنات فهى سبب معظم الامراض التى تصيب الانسان والنبات والحيوان •

وهى تتحرك بواسطة الحركات الانتعاشية أو بواسطة أهداب دقيقة تغطى جسمها •

وفى الأحوال العادية تتكاثر الفطريات بواسطة الانقسامالثنائى البسيط ، أما فى الحالات غـــير العادية كارتفاع درجة الحرارة أو قلة الغـــذاء فانها تحيط نفسها بغلاف ســـميك يقيها شر المؤثرات الخارجية وعندئذ يطلق اسم الجرثومة ، وتظل الجرثومة كامنة فى مخبئها هـــذا الى أن تهدأ الطبيعة من حولها فتفرز ترياقا تذيب به

غلافها وعندما يتم لها التحرر منه تتحول الى خلية بكترية من جديد •
ولا يعتبر التجرثم بالنسبة للبكتريا دورا من أدوار التكاثر بل يعتبر
فترة كمون وسكينة • وذلك على عكس مما هو حاصل للفطريات
ففطر الخميرة مثلا عندما يبدأ في التكاثر وتكون الأمور من حوله
على غير ما يشتهى فان نواة خليته تنقسم قسمين وسرعان ما ينقسم
كل منهما الى قسمين آخرين أى تتحول النــواة الأصلية الى أربع
نويات صغيرة تستحوذ كل منها على جزء من محتويات الخلية الأم ،
ثم تفرز حول نفسها غلاف سميك أى تتحول الى جرثومة •

وإذا ما انتقلنا الى القسم الثالث من النباتات اللازهرية وجـدنا
تباينا كبيرا بين أفراده ، فهناك طحالب صغيرة لا تزيد عن كونها خلية
واحدة ، ومنها ما هو أكبر من ذلك بكثير حتى ليكاد يماثل النباتات
الراقية شــكلا وحجما • فالطحلب المسمى باللاميناريا والذى ينمو
تحت سطح الماء فى المناطق الضحلة من المحيطات والبحار ويسبب
عرقلة كبيرة للملاحة الشاطئية يتميز بأفرعه الكثيرة وأوراقه الكثيفة
وله زوائد تشبه الجذور • وبالرغم من ذلك فلا تســتعمل أوراقه
للتنفس ولا تستعمل جذوره للامتصاص ، فالنبات يمتص غــذاؤه
وكذلك يتنفس من خلال أسطح جسمه جميعها • وعلى ذلك تصبح
الجــذور عديمة الفائدة فهى عـديمة الشعيرات الجذرية تنحصر
فائدتها بالنسبة للطحلب على تثبيته وحفظ توازنه فى الماء •

تلك كانت جــولة سريعة فى عالم النباتات اللازهرية ، عالم

قائم بذاته ولذاته ، فلا يحتاج للبذور ولا نرى له ثمار • وتلك هي النباتات التي كان يقصدها أبو على بقوله أن الفرق بينها وبين الجماد هو أثر النفس فقط •

ولقد كان أبو على رائعا فى ترتيبه لفئات النباتات عندما أشار الى النباتات مثل التفاح والسفرجل باعتبارهما أكثر رقيا وأرفع منزلا فعلماء النبات اليوم يفردون لمثل هذه النباتات قسما خاصا ويطلقون عليها اسم النباتات ذوات الفلقتين ، أى التي تتكون بذورها من فلقتين أو نصفين وهم يضعونها على رأس المملكة النباتية •

ازاء كل هذه الحقائق المؤكدة لا يمكن أن تساورنا الشكوك فى أن ما قاله أبو على كان من قبيل المصادفة ، فلقد كان الرجــل يعنى كل ما قاله تماما •

وقد يكون من المفيد حقا أن ننقل للقارىء هـذا المقتطف مما قاله عبد الرحمن بن خلدون فى كتابه تفســير حقيقة البنوة والذى يشرح فيه كيفية تطور الكائنات الحية بعضها من بعض ، ولســوف نلمس أن ابن خلدون وان لم يأت بجديد ولم يزد عما قاله اخوان الصفا الا أنه يؤيد قولهم ويزيده ايضاحا :

« انظر الى عالم التكوين كيف ابتدأ من المعادن ثم النبات ثم الحيوان على هيئة بديعة من التدريج ، فآخر أفق المعـادن متصــل بأول أفق النبات مثل الحشائش وما لا بذر له • وآخر أفق النبات

مثل النخل والكرم متصل بأول أفق الحيوان مثل الحلزون والصدف ولم يوجد لهما الا قوة اللمس فقط •

ومعنى الاتصال فى هـــذه المكونات أن آخر أفق منها مستعد بالاستعداد الغريب لأن يصير أول أفق الذى بعده • واتســع عالم الحيوان وتعددت أنواعه ، وانتهى فى تدريج التكوين الى الانسان صاحب الفكر والروية » •

العرب ورسالاتهم الانسانية

على هذا النحو من أصالة الفكر وبعـد التصور مضت بحوث العرب القدماء • ولن يكون من العدل مطلقا أن نكيل المدح والثناء لداروين وزملاءه من مؤسسى مذهب النشوء والارتقاء الحديث دون أن ننظر خلفنا لأولئك الذين أرسو دعائمه الصحيحة ، محيين فيهم هذا المجهود العظيم المشرف •

ان ما قام به العرب من عظائم الأعمال لا يستطيع أحـــد أن ينكرها فالانسانية جميعها مدينة لهم بما أحرزته من تقدم فى مختلف الميادين • وبين الحين والآخر نجد أحدهم وقد خلبت لبه أعمالهم الرائعة فانبرى للدفاع عنهم ولتمجيدهم بحماسة بالغة ، ولعل هـذا هو ما حدا بالكاتب الامريكى المعاصر هنرى تايللور لان يقول فى

مقال نشرته جريدة ديلى نيوز أمس الأول : « بينما كان العــرب يستحمون فى حمامات قرطبة الفاخرة بالأندلس • كان الانجليز فى اكسفورد يعتبرون ذلك أمرا خطيرا للغاية ! » وقد أفاض تايللور فى الاشادة بماضى العرب وحاضرهم وقال : « ان العرب يعتبرون حتى اليوم من أروع من أنجبتهم الانسانية على الاطلاق » •

الباب الثاني

مذهب النشوء والارتقاء

الفصل الأول

سيرة رجل

أجمع علماء العصر على أن كتابين فقط هما اللذين غيرا معالم الحياة فى العصر الحديث ، أولهما كتاب المبادىء للسير اسحق نيوتن وثانيهما كتاب أصل الأنواع للسير تشارلس روبرت داروين •

وككل الكتب الرائدة التى تغير من الأسس الفكرية الشىء الكثير ثار حول كتاب أصل الأنواع ثورة فكرية عارمة لم يشهد التاريخ مثلها وصفها المؤرخون بأنها كانت عاصفة مجنونة شملت العالم كله •

ولقد تصدى لداروين فطاحل الأمة الانجليزية من العلماء ورجال الدين والفلسفة والفكر والاجتماع والفلك حتى الباعة الجائلين ، ولم يكن مؤيدوه أقل منزلة من معارضيه •

ولقد منى الكتاب من أول لحظة ينشر فيها بسوء فهم بليغ • فلم يكن مؤيدوه أكثر فهما له من معارضيه • كانت ثورة بل حمى فى كل مكان • فى الجامعات والنوادى والكنائس فى الشوارع

والمقاهي والحانات ••• فى كل مجتمع كان مذهب النشوء والارتقاء الذي وضعه داروين هو موضوع كل مناقشة ومدار كل حديث كان (موضة) العصر •

ولقد كان المفروض ألا يشعر بالكتاب سوى المشتغلين بالعلوم والمختصين فى هذا الفرع من المعارف بالذات ، ولكن الذى حدث هو أن العالم كله قد اهتز له فلقد أصاب الكتاب يوم نشره شـــهرة عالمية لم يقدر لكتاب قبله ولا بعده أن يبلغها • والسبب فى ذلك أن الكتاب جاء على غير ما هو معهود فى كتب الأبحـــاث ، فقـد كتب بأسلوب سلس جميل واضح العبارة دقيق المعنى مما شجع الكثيرين على قراءته • الا أنه قد احتوى من الآراء الخطيرة والأفكار المبتكرة ما جعلت كثـــيرا من فحول العلماء فى ذلك العصر يسيئون فهمه ، أضف الى ذلك أن الـكتاب يمس فى نواحى عـــديدة منـه بعض المعتقدات الدينية الراسخة مما أثار العالم المسيحى بأجمعه •

واليوم ، وبعد مرور قرن كامل من الزمان لا تزال العاصـفة التى أثارها هذا الكتاب يسمع صوتها بوضوح داخل مدرجات الجامعة ويجـدر بنـا قبل التعرض لمـا جاء بهذا الكتاب أن نتعرف أولا على مؤلفه •

تلميذ فاشل

ولد تشارلس روبرت وارنج داروين فى ١٢ فبراير سنة ١٨٠٩

فى شروزبرى بانجلترا من أسرة عريقة،فقد كان أبوه طبيبا محترما ذا مكانة مرموقة فى المجتمع لذلك نشأ تشارلس مهذبا متدينا مرهف الحس رقيق العبارة ذو رأى فى الأمور سديد .

وعندما بلغ السابعة التحق بالمدرسة الابتدائية بالبلدة،وتوفيت أمه بعد التحاقه بالمدرسة بقليل . ولم يكن عقل داروين يتقبل بسهولة ما يلقنه له مدرسوه من الأدب والتاريخ والجغرافيا القديمة حتى لقد ضجر أساتذته من غبائه وبلادة ذهنه وهواياته السخيفة فى اقتناء الحشرات وأبلغوا والده بأنه لا أمل فى تعليمه فبعد سبع سنوات طوال قضاها فى المدرسة الابتدائية لم تكن حصيلته من العلم سوى بضع أبيات من الشعر القديم حفظها عن ظهر قلب ولا شىء غيرذلك الا أن والده كان مصرا على أن يعلمه الطب ليخلفه فى أداء رسالته فأرسله الى جامعة أدنبرة فى عام ١٨٢٥ وكان عمره ستة عشر عاما. ولم تكن كلية الطب بأدنبرة بأفضل من مدرسة شروزبرى الابتدائية للبنين،فلقدكان يشعر بجفاف مناهجها وجمود أفكارها فكره علومها وكره مدرسيها ، فلم يكن يطيق النظر الى وجه مدرس التشريح الذى كثيرا ما كان يضبطه متلبسا بالنوم أثناء محاضراته ، أما مدرسا الحيوان والجيولوجيا فقد جعلاه يقطع علىنفسه عهدا بألا يقرأ لهما كتابا طول حياته !

وبعد عامين أمضاهما تشارلس متعثرا فى دراسة الطب اقتنع والده بأنه لا أمل فى أن يصلح طبيبا فاقترح عليه أن يدرس الدين

فوافق تشارلس بعد تردد ، وفى عام ١٨٢٧ التحق بكلية اللاهوت بجامعة كمبردج وأمضى بها ثلاث سنوات لحقت بما سبقتها من سنى دراسته الفاشلة !

كان تشارلس ذا بنية رياضية رائعة وروح وثابة ونفس رقيقة صافية ، وكان يهوى الرياضة وركوب الخيل والرحلات وكثيرا ما كان يخرج للصيد أسابيع طوال حتى لقد وصفه والده ذات يوم بأنه لا يصلح لشىء الا الصيد واقتناص الجرذان • وكان تشارلس يشعر فى قرارة نفسه بأنه ليس فى حاجة لتعلم مهنة يتعيش منها فلقد كان يحيا فى بحبوحة من العيش بسبب ثراء أبيه الزائد •

شخص عادى

لو عرضنا سيرة داروين على أحد خبراء التربية لقال بأنه لا يرجى منه أن يكون شخصا فوق العادة وأنه لا فائدة من تعليمه ، وأفضل له أن يتجه الى الدراسة الحرفية فليس فى مقدوره استيعاب برامج التعليم الجامعى الا أن ما حدث فعلا هو أن السنوات التى أمضاها داروين فى دراسته لم تكن مضيعة للوقت كما يظن • فلقد كان لحنقه على مناهج التعليم وهيئات تدريسه ما جعله يخطط لنفسه منهاجا فى التعليم أهم ما يتميز به أنه كان ذا طابع عصرى •

ولقد هيأ القدرلداروين فرصة الالتقاء بالاستاذ هنسلو مدرس

علم النبات بكمبردج • ويعتبر هذا اللقاء حـدث عظيم فى حيـاة داروين ، فلقد كان هنسلو أهم شخص غير مجرى حياة هذا المفكر العظيم • لقد كان على عكس كل من التقى بهم داروين من أعضـاء هيئة التدريس بكمبردج كان ذا روح مرحة ونفس فياضة بالحب لم يكن معقدا ولا متزمتا بل بشوشا حاضر النكتة باسم الثغر ،فأحبه داروين وتعلق به وآنس فيه الصديق المخلص والمعلم القدير•ولقد ظل داروين يجله ويحترمه طول حياته حتى بعد أن نشر كتـابه أصل الأنواع وأصاب به شهرته العالمية فلم يكن ينـاديه الا بقوله أستاذى العظيم فى التاريخ الطبيعى •

ولقد أعجب هنسلو بميول تلميذه فى تعلم كل ما هو جديد وشغفه بتتبع آخر ما يصل اليه العلم من حقائق ، ودقة ملاحظتـه وصبره على جمع النماذج الفريدة من الحشرات ، فأهداه كتـاب المبادىء الجيولوجية للسير تشارلس لايل فأكب على دراسته باهتمام وشغف بالغ • وعلى الرغم من أن هنسلو قد حذر تلميذه بألا يعتبر كل ما جاء بالكتاب هو الرأى القاطع الذى لا مجال لدحضه • الا أن آراء لايل [1] كانت قد خلبت لب داروين وفعلت فى نفسه فعل

---

(١) كان تشارلس لايل يرى ان الارض فى بداية عصرها بالوجود كانت تمر بفترات من التوتر الطبيعى العنيف لا يبقى ولا يذر شيئا من معالم الحياة عليها ومن ثم كان يتحتم عليها أن تعيد بناء كل شىء من جديد •

السحر ، وأثارت فى عقله الشكوك بأن الحيـــاة ـ ربما ـ نشأت بصورة مخالفة لما جاء بسفر التكوين •

آفاق جديدة من المعرفة

وذات يوم عهد الى الاستاذ هنسلو مهمة اختيـــار أحد الشبان المشتغلين بالعـــلوم الطبيعية ليرافق السفينة الحربية البيجل (كلب الصيد) فى رحلة كشفية حول العالم تستغرق عامين ، وبدون تردد اختار تلميذه داروين وذلك لما عهد فيه من دقة الملاحظة وحبه للعلم والرحلات ولقد اعترف هنسلو فيما بعد بأن الصفات الحميدة التى تخلق بها داروين هى التى دفعته على اختياره ولم تكن لميزة علمية أو عقلية فذة اتصف بها •

ولقد كتب التاريخ أنه فى عام ١٨٣١ وعلى ظهر سفينة شراعية صغيرة لم تكن تزيد أقصى حمولة لها عن ٢٤٢ طنا وتحت قيـــادة الكابتن فتزروى انطلقت احدى سفن الاسطول الملكى البريطـــانى تحمل شابا قدر له أن يكون أعظم علماء العصر فى رحلة قدر لها أن تكون أعظم رحلة كشفية سجلها التاريخ على الاطلاق !

ولقد استغرقت البيجل فى رحلتها خمس ســـنوات بدلا من السنتين اللتين كانتا مقررتين لها من قبل زارت خـــلالها جزر جالا باجوس واسينشون وأزورس والرأس الأخضر ونيوزيلاند وتاهيتى

واستراليا • وفى كل مكان رست فيه السفينة كان داروين يجرى وينقب ، يبحث ويدقق من أجل المعرفة ، ووراء الحقيقة الجـادة الصادقة • لم يكن هدفه ارضاء أحد ، لم يكن التجاه مقصده ، ولم تكن الشهرة غايته • ولكنها الحقيقة •• الحقيقة الخالصـة بنفسها وجلالها هى هدفه ومنتهى آماله •

ويبدو أن الطبيعة قد أفضت لداروين بسرها العظيم هنـاك فى مجموعة جزر جالاباجوس غير المأهولة • فلقد لاحظ داروين أنه على الرغم من تشابه هذه الجزر فى المناخ وطبيعة التربة تشابها كبيرا فلم تكن أى منها يحتوى على نفس النوع من الكائنـات التى تعيش على الجزر الأخرى ! فمثلا ، كان اليمام البرى يرتع فى كل جزر هذا الأرخبيل النائى • الا أن كل جزرة كانت تحتفظ لنفسها بنوع خاص من اليمام وهو وان كان قريب الشبه بأقرانه الموجودة على الجزر الاخرى ، الا أن اختـلافات غير يسيرة كانت تلاحظ بينهما •

ولم تكن هذه الظاهرة ــ اختلاف أشكال أفراد نوع واحد من الكائنات تعيش فى جزر متجاورة ــ تنطبق على اليمام البرى فحسب، بل أن داروين لاحظها أيضا بين عصافير الدج والسحالى والسلاحف والثعابين والحشرات بل وبعض أنواع النباتات •

وفى كل مكان رست فيه البيجل كان داروين يقابل صـــور متعددة لنفس الظاهرة ! ولم يستطع أن يستسيغ الأمر ببساطة فلم تكن هذه الظاهرة تتمشى مع المنطق السليم • كيف يتسنى للطبيعة أن تخلق كل هذه الأشكال المنفصلة من النوع الواحد !

المنطق السليم يقتضى أن تخلق الطبيعة أحد أنواع المخلوقات ثم ـ يتطور ـ أفراده بما يتلاءم مع البيئة التى يعيشون فيها •

بيد أن هذا المنطق لم يكن يصطدم مع ما جاء بالكتاب المقدس فحسب بل ومع ما ينادى به فطاحل الأمة من العلماء • فلقــد كان الرأى السائد فى تلك الايام بشأن المخلوقات هو أن الله قد خلقها كذلك بصورها الحالية وأنواعها العديدة دفعة واحـــدة يوم خلق الأرض • وانتهى الأمر بعد ذلك • ولم يكن العلماء يخالفون رجال الدين فى اعتقادهم بأن عدد أنواع الكائنات وكذا أشكالها ثابت منذ بدء الخليقة وسيظل كذلك الى يوم القيامة •

وعنـدما عاد داروين الى انجلترا فى عام ١٨٣٦ وجــد أن الظاهرة التى اكتشفها فى جزر جالاباجوس ما زالت ماثلة أمامه • فلقد لاحظ أن هناك اختـــلافات كثيرة بين أنواع الحمام المنزلى ، فالزاجل لا يشبه الهزاز ، وأبو المروحة يختلف عن الرقاص وذلك

بالرغم من أن هـــذه الانواع كلها متناسـلة من أحد أنواع اليمام الجبلى •

ولقد عزى داروين هذا الاختلاف الى تباين نظم التربية التى يتبعها هواة تربية الحمام • فالهواة لا يربون الا الانواع الممتازةذات الصفات الفريدة التى ترضى أمزجتهم • ونظرا لطول فترة الاختبار الدقيق التى قد تظل مئات السنين ، فلقد جاءت السلالات الاخـيرة من هذه الانواع على هذا النحو ، مما بعد بها عن شكل جــدودها وأحدث هذا التنوع العجيب بين أفراد النوع الواحد •

نتيجة

وهكذا تبين لداروين أن تطور الانواع لم يكن مقصورا على تلك الجزر النائية فى الأزمان الغابرة فحسب بل أنه لا يزال يعمل فى هدوء وببطء شديد فى كل الأحياء وانه لم يكن حدث حصـل وانتهى •

وظل داروين يعمل من أجل تدعيم نظريته بأكبر قدر ممكن من الحجج الدامغة والبراهين الساطعة • وبحلول عام ١٨٤٤ كان قد أتم تدوينها فى كتاب أسماه أصل الانواع وتطورها بالانتخـاب الطبيعى • وأعده فعلا للنشر فى حالة وفاته فجأة • فلقد تدهورت صحته بصورة مقلقة عقب عودته من رحلته الطويلة • ونصـــحه

أطباؤه بضرورة مغادرته لندن الىالريف ، فاشترى ضيعة فى مقاطعة كنت • وغادر لندن بالفعل فى عام ١٨٤٢ حيث أمضى فى ضيعتـه بقية أيام عمره بصحة زوجته التىكان قد اقترن بها فى عام ١٨٣٩ •

ولم يقدر لكتاب أصل الأنواع أن ينشر الا فى عام ١٨٥٩ولم يكن تأخر نشره الا لسبب واحد هو رغبة داروين فى الحصول على المزيد منالأدلة القاطعة والبراهين الدامغة التى لاتثير شكا أو تحدث بلبلة أو جدلا •

الفصل الثانى

حول نظرية النشوء والارتقاء

حتى أوائل القرن التاسع عشر كانت نظرية الخلق الخاص هى التفسير الوحيد لسر نشأة المخلوقات وتعدد أنواعها ، الا أن الحال لم يكن كذلك فى منتصفه فلقد انفجرت النظرية تماما عندما ظهرت نظرية النشوء والارتقاء التى تحتوى فروض عصرية لتفسير سبب وجود هذا الحشد الهائل من المخلوقات المختلفة الأنواع • وتتلخص هذه النظرية فى أن الحياة قد بدأت أول الأمر على هيئة غاية فى البساطة •• مجرد كتل هلامية من البروتوبلازم دبت فيها الحياة لسبب أراده الله • وبمرور الزمن أخذت أفراد هذه الكائنات تزداد نموا وتزداد تعقيدا فتشكلت على صور مختلفة وهيئات متعددة حتى وصلت الى أشكالها التى نراها عليها اليوم • ولكن ما هى الأسباب التى حدت بهذه الكائنات الى أن تمضى فى هذا الطريق ، طريق الاختلاف والتنوع ؟

ولقد فسر داروين ذلك باجابات منطقية مقنعة ، فلقد عزى ذلك الاختلاف العظيم والتعقيد الشديد الذى حدث بالكائنات الأولية

الى فعل التطور • ولكن ما الذى سبب هذا التطور ؟ والاجابة : أن الذى سبب التطور هو فعل الانتخاب الطبيعى بالكائنات •

ما المقصود بكلمة التطور ، وما معنى الانتخاب الطبيعى

يحدث فى بعض الأحيان أن تمر بعض مناطق الارض بفترات من التوتر الطبيعى الحاد كنقص فى موارد الغذاء أو جفاف فى موارد المياه أو زيادة فى نسبة الرطوبة أو فى درجة الحرارة أو انخفاضها وتبعا لهذا التغير القاسى تتأثر الكائنات الحيـــة التى تعيش فى تلك المناطق والتى لم تتعود من الطبيعة مثل هذا التغير فيهلك الكثير منها لعدم ملائمة تكوينه الجسمى لمثل هذه الظروف • الا أن القليـــل الأقل منها يظل حيا يقاوم باستماتة وباصرار هذا التغير المعـــادى ، وذلك بمزيد من قوة الاحتمال والتكيف مع هذه الظروف الا أن الموت يدركه بعد فترة غير طويلة يكون قد تسنى خـــلالها لبعض أفراده أن ينجب بعض الذرية التى لا يقدر لمعظمها البقاء ويتحتم على الناجين المرور بمرحلة جهاد عنيف مع عوامل الطبيعة القاسية المعادية

ولكن كيف تسنى لبعض هذه الأفراد البقاء على قيد الحياة فى الوقت الذى هلكت فيه معظم أترابها •

والاجابة : أنه لابد لهذه الأفراد من ميزة ـ مهما بدت تافهة ضئيلة ـ امتازت بها عن سائر أترابها فأعانتها على مقاومة هذا العداء

الطبيعي المستحكم • ولقد ثبت بما لا يدع مجالا للشك أنه لايوجد فردين من أى نوع كان متشـــابهين تمام التشابه ، فليس من عادة الطبيعة أن تخلق أفـــرادا متطابقة كل التطـــابق فلابد من بعض الاختـــلافات حتى ولو كان ذلك بين التـــوائم • وعلى الرغم من أن هذه الاختلافات لا يمكن توارثها الا أنه بين الحين والآخر نعاجأ بأن ثمة بعض الاختلافات قد ورثت بالفعل ! وعلى ذلك فقداستطاعت الأفراد التى تميزت بهذه الاختلافات أن تصمد أمام عاديات الطبيعة• وأكثر من ذلك فلقد استطاعت هذهالأفراد أن تجمع هذهالاختلافات البسيطة على طول الزمن لتضمها الى صلب تكوينها ومن ثم تورثها لأبنائها •

وبعد طول عهود نجد أن الأجيال الناشئة قد تأقلمت بصورة طبيعية مع الظروف التى كادت تمحى جنسها من الوجود محوا يوما من الأيام •

ولقد شهدت الأرض أجناسا كاملة تمحى من الوجـود محوا وكأنها لم تكن ، وذلك عندما واجهتها ظروفا عصيبة من الطبيعة لم تألفها من قبل فلم تتطور أو تؤقلم نفسها وفقا لما تواجهه فهلكت عن آخرها •

ولقد استغلت السينما هذه الظاهرة فخرجت علينا بالعديد من الأفلام أسمتها بأفلام الرعب تصور حياة حيوانات ما قبل التـــاريخ

وركزت جل أضوائها على الحيوان المسمى بالديناصور [1] ، وهى حيوانات ضخمة للغاية فقد بلغ وزن بعض أنواعها حوالى ٨٥ طنا بينما بلغ طولها ٢٧مترا وقد عرف عنها ثقل الحركة وبلادة التفكير [2] ولقد عمرت الارض منذ حوالى ٢٠٠٠٠٠٠٠٠ عام وظلت تسود المملكة الحيوانية كلها زهاء ١٠٠٠٠٠٠٠٠ عام • ولم تعد لهذه المخلوقات العجيبة من وجود الآن فقد انقرضت تماما منذ ما يقرب من ٧٠٠٠٠٠٠٠ عام والسر فى ذلك أن هذه الأحياء لم تستطع التأقلم مع الظروف التى قابلتها فقضت عليها •

الطفرة •• تفسير رائع

ولقد أثار ظهور نظرية داروين الجديدة نشاط العلماء فى كل مكان ، فلم يكد يحل عام ١٩٠١ حتى خرج علينا العالم الهولندى الكبير ه•دى فريس (١٨٤٨ ـ ١٩٣٥) بمبدأ جديد فى التطور أسماه بالطفرة • فلقد عزى دى فريس التطور الى طفرات تحدث بالأفراد فجأة فتغير من أحوالهم وتراكيبهم الشىء الكثير ! والأغرب

---

(١) الديناصور كلمة يونانية معناها السعالى الرهيبة • ولقد عمر الارض منها حوالى ٢٣٠ نوعا •

(٢) على الرغم من ضخامتها فلم يتجاوز وزن مخها عن جزء واحد على مائة ألف جزء من وزن جسمها •

من ذلك أن دى فريس أكد أن الصفات الحادثة بفعل الطفرة يمكن توريثها للأجيال القادمة !

والتفسير العلمى للطفرة هو أن احدى المورثات (الجينات) قد أصابتها فجأة ولغير سبب معلوم تغيرات أساسية جعلتها تكتسب خواصا جديدة وصفات لم تكن معهودة فيها قبل أن يعتريها هذا التغير المفاجىء .

ونظرا لأن التغيرات تصيب المورثات فلقد أصبح من السهل معرفة الاسباب التى تمكن لهذه الاختلافات المفاجئة (الطفرات) أن تورث للأجيال القادمة .

الطفرات تصيب بعض الأفراد فتغير كثيرا من أحوالهم بسرعة وحزم خلال جيل أو جيلين . ومن هنا لقى قول دى فريس استحسانا كبيرا لدى جمهرة العلماء عندما أعلن أن تطور الأحياء هو نتيجة للطفرات، وبذلك خالف دى فريس ما أعلنه سلفه داروين عندما قال بأن التطور يحدث بين الأفراد نتيجة لتكديس بعض الاختلافات البسيطة فى اتجاه معين جيلا بعد جيل . وتلك طريقة مملة وطويلة الأمد يحتمل ألا تأخذ بها الطبيعة .

وعلى الرغم من أن سبب حدوث الطفرة فى الطبيعة ما زال غامضا الا أنه قد أمكن فى السنوات الأخيرة أحداثها صناعيا فى المعمل وذلك بتعريض الكائنات الحية نباتية كانت أو حيوانية لأنواع

معينة من الاشعاعات كأشعة اكس أو الاشعة فوق البنفسجية ، وقد أمكن أيضا احـــداثها بتأثير بعض المواد الكيماوية ، بل أنه أمكن احداثها بتعريض بعض الكائنات بصفة مستمرة لدرجات حرارة فوق المعدل المألوف لها •

ولقد كان للصدفة أثر كبير في اكتشاف دى فريس لظاهرة الطفرة ، فبينما كان يجرى بعض الأبحاث على مجموعات من زهور الربيع وجد أن هناك نباتا يختلف عن بقية أقرانه اختلافا تاما لدرجة أنه اعتقد بأنه نوع جديد ! فلم يكن له شبيه من قبل ، ولم يجد له أى صورة فى كل المراجع العلمية التى اطلع عليها •

وظل دى فريس عشرون عاما يدرس هذه الظاهرة أعلن فى نهايتها نظريته الجديدة سالفة الذكر •

ويجب أن يكون معلوما أن آراء ه•دى فريس لا تقلل مطلقا من أهمية ما قاله داروين بل العكس فهى وجهة نظر فريدة أبداها فذان ثاقب البصيرة فأعطت النظرية أبعادا جديدة أكثر واقعية •

الفصل الثالث

الأدلة والبراهين التى تدعم نظرية التطور

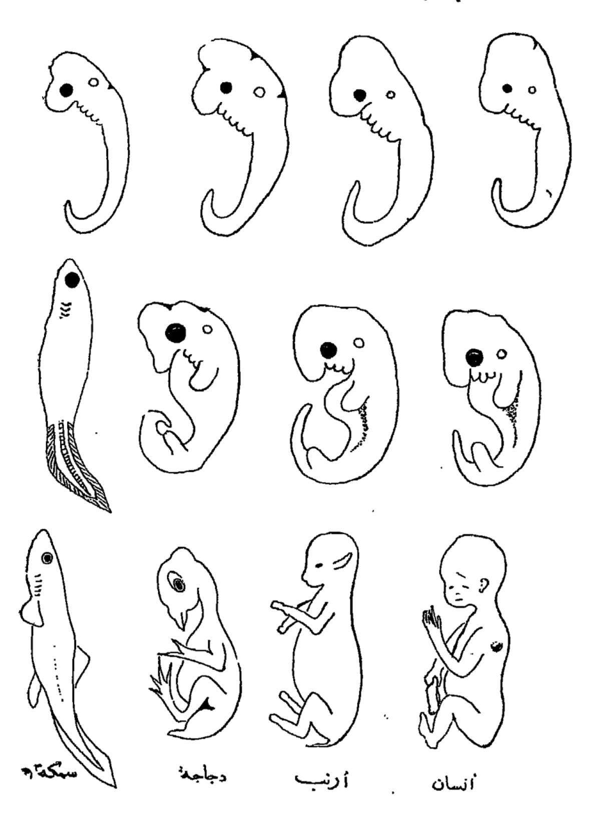
١ ـ براهين مستمدة من علم الأجنة

أجمع علماء الأجنة فى كل مكان على أن أجنة جميع الحيوانات الفقارية تعيد سرد نشوئها وتطورها أثناء فترة الحيـــاة الرحمية ! فكلنا يعرف أن أجنة هذه الحيوانات تبدأ أول ما تبدأ بخلية واحدة مخصبة اتفق على تسميتها بالزيجوت • فاذا ما حاولنـــا المقارنة بين جنين دجاجة أو سمكة أو انسان (فى هذه المرحلة) لما امتاز أيهما عن الآخر شكلا وتشريحا • بل أنه ليصعب أيضا التمييز بينهم وهم فى المرحلة الثانية من مراحل النمو •

ولقد سبق أن أسرنا فى الجزء الخاص بعلم الأجنة عنـــدما تصدينا لشرح مراحل نمو الانسان فى أثناء فترة حياته الرحمية ، أنه وهو فى مرحلته الثانية من النمو لم يكن يختلف فى تكوينه عن الحيوان المائى المسمى بالهيدر •

ولم يكن ذلك الجنين وهو فى مرحلته الرابعة يختلف عن

تشابه أجنة الحيوانات الفقارية



جنين السمك فى شيء ، فلقد لاحظنا آنذاك أن جهـــازه الدورى (الدموى) عبارة عن عدد من الخياشيم الرقيقة يصل اليها الدم من قلب بسيط للغاية يشبه قلب السمك .

وعندما كبر ذلك الجنين قليلا ودخل مرحلته الخامســـة من مراحل النمو أصبح يحاكى فى تكوينه الضفدع ، ثم صار يحاكى الكلاب فالقردة وهو فى المراحل المتأخرة من نموه !

شريط سينمائى طويل طويل اسمه تاريخ التطور يعاد عرضه فى قاعة سينما صغيرة صغيرة تسمى الرحم.مغزاه أن جميع الحيوانات الفقارية قد انحدرت جميعها من أصل واحد مشترك ، وانها نهجت سبيل التطور فى ظهورها .

٣ ـ براهين مستمدة من علم التشريح المقارن

على الرغم من أن أطراف الحصـان لا تشبه أطراف الضفدع التى تختلف بدورها عن أطراف السمك كما وأن أطـراف البشر تختلف عن أطراف الطير ، فان علماء التشريح المقارن يؤكدون أنها قد بنيت على أساس واحد ووفق نظام معين هو نظام تخميس الاصابع، صحيح أنها اختلفت فى شكلها العام فتلك ضرورة اقتضتها ظروف البيئة المحيطة لم يكن منها مفر .

وبالنظر لأن النظام الذى شيدت عليه هذه الأطراف واحد ،

فليس هناك سوى تعليل واحـد لذلك هو أنها قد نشأت جميعها من أصل واحد مشرك ثم اقتضت الحاجة لان يختلف هذا العضو عن ذاك وفقا لما تطلبته الطبيعة من احتياجات • فالاطـراف في السمك مخصصة للعوم بينما هى للطير مخصصة للطيران ، وهى مخصصة للجرى بالنسبة للخيل ••• مظاهر متعددة لأصل واحد •

ولعل هـــذا الاختلاف الظاهرى فى شكل الانواع هو الذى خدع العلماء فى الماضى وجعلهم يؤسســـون نظرية الخلق الخاص ويتحمسون لها ، لهم العذر فهل كان من الممكن أن يتصور أحدهم أيامها أن أطراف الحوت والضفدع والجمل والانسان وســـائر الحيوانات الفقارية كان أصلها واحد يوما من الأيام ! ولهم العـذر مرة أخرى فلقد كان علم التشريح المقارن فى عالم الغيب •

وظاهرة الأعضاء الأثرية بالانسان تعتبر من أوضح البراهـين التى يمكن أن يمدنا بها علم التشريح المقـــارن ، فالزائدة الدودية وعضلات الأذن والغشاء الرامش بالعين والفقرات العصعصية ، كل هذه أعضاء أثرية لا لزوم لها ولا فائدة منها • فالزائدة الدودية مثلا لا فائدة منها مطلقا للانسان بل ربما كانت السبب فىهلاكه فى الأيام الغابرة ، الا أنها ذات فائدة كبرى بالنسبة للحيوانات آكلة العشب ففيها يتم هضم الأجزاء الحرشة من النباتات•معنى ذلك أن الانسان قد قضى ردحا طويلا من الزمان يتغذى بالنباتات ثم تحول بالتدريج

الى أكل اللحوم ، ومن ثم لم يعد لهذا العضو فائدة فأخـــذ يضمر ويذوى الى أن أصبح مجرد أثر •

وعضـلات أذن الانســان • ما فائدتهـا •• لا شيء • أكان الانسان قديما يحتاج الى تحريك أذنه ؟ يحتمل • الا أن المؤكد أن التعاريج الكثيرة الموجودة على صيوانها خير بديل عن تلك العضلات• فهذه التعاريج والبروزات تعمل على عكس الصوت القادم من أى اتجاه الى داخل القناة السـمعية دون ما حاجة الى تحـريك الأذن ذاتها نحو مصدر الصوت • الا أن هذه العضلات ذات فائدة كبرى بالنسبة للكثير من الحيوانات • فأذن الحمار مثلا عبارة عن اسطوانة جوفاء ملساء لا تعاريج بداخلها أو نتوءات ولذا فانه عند ما يصدر صوتا من مكان معين فلا بد للحمار أن يحـرك أذنه تجـاهه حتى يمكنه التقاطه والاستماع اليه بوضوح •

ويوجد فى نهاية العمود الفقرى ثلاث أو أربع فقرات تسمى بالفقرات العصعصية ، ولقد اثبتت الأيام أن هذه الفقرات لا تؤدى أية فوائد للأنسان الا أنهـــا تدل على أنه فى الأزمان الغابرة كان للانسان ذيل قصير ثم انقرض على مر الأيام الى أن صار مجرد أثر مختبيء داخل جسمه • على أنه من حين لآخر يعترى هذا الأثر نوبات تمرد فيظهر لدى بعض الأطفال حديثى الولادة على شكل ذيل قصير بالجراحة لاستأصاله •

والخلاصة التى يمكن أن تخرج بها من دراسة هذه البراهين

العديدة التى أوردناها من علم التشريح المقــارن هو أن الأنسان وسائر الحيوانات الفقارية التى تشترك معه فى وجود هذه الأعضاء قد انحدرت جميعها من أصل واحد وأن وجود هذه الأعضاء كاملة التكوين أو فى سبيلها للاندثار فانما يدل ذلك على حدوث التطور بين الأحياء •

ونلفت النظــر هنا الى خطأ الرأى الشــائع الذى يقــول بأن الانسان أصله قرد أو بأنه متطور عن القرود • فلو كان هذا الزعم صحيح فما الذى أبقى كل هذه القرود طوال القرون العديدة التى تطور خلالها الانسان بدون تطور هى الأخرى ؟

والحقيقة التى نؤكدها هنا أن الانسان والقرد نشآ من أصــل مشترك ولظروف خاصة ـ ما زالت مجهولة ـ كانت سرعة تطــور الأول أكثر وأشــد تنوعا واختــلافا من الثانى بالدرجة التى جعلت الانسان الآن أشد اختلافا عن أصله من القرد •

٢ ـ براهين مستمدة من علم الحفريات

ان متحفا زاخرا بأروع النماذج لأحيــاء العصور الجيولوجية المنقضية يوجد بين طيات الصخور الرسوبية ، ذلك أن طبقات هــذه الصخور قد احتوت على آثار معظم الأحياء التى عمرت الأرض فى تلك الأزمنة السحيقة والتى عاصرت تكون هذه الصخور • ولقــد

عملت هذه الصخور على حفظ أثر الأحياء التى دفنت فى طياتها من عوامل الفناء .

ولقد قدمت أعمال التنقيب التى قام بها علماء الجيولوجيا فى مختلف طبقات الأرض أسطع برهان على حدوث التطور بالأحياء. لقد قدمت لنا نماذج كاملة للأحياء التى عمرت الأرض على مختلف العصور ، وبذلك أصبح لدينا الدليل المادى على حدوث التطور والذى لا سبيل لدحضه .

وبمقارنة الحفريات بالصخور التى تحتويها وجد أنه كلما تعمقنا فى التنقيب كانت الحفائر التى نحصل عليها أبسط تركيبا وأبعد شبها عن كائنات العصر الذى نعيش فيه ، على أن الكائنات الأكثر رقيا والأقرب شبها من الكائنات الحالية لا توجد الا فى الطبقات الأقرب للسطح.فالمعروف أن الصخور الرسوبية قد أرسبت طبقة تلو أخرى على طول التاريخ الجيولوجى ، ومن البديهى أن تكون الطبقات الدنيا قد أرسبت قبل الطبقات العليا أى أن الطبقات الحديثة ترسبت فوق الأقدم منها . ولما كان من السهل تقدير عمر هذه الطبقات بالنسبة لبعضها فقد صار من الميسور تقدير عمر هذه الحفائر فكليهما يحتويهما تاريخ واحد .

ومن دراسته هذه النتائج تأكد بما لا يدع مجالا للشك أن الكائنات الحية قد نهجت سبيل التطور فى ظهورها ، فلقد عمر الأرض فى بادىء الأمر كائنات بسيطة التركيب ثم تدرجت فى

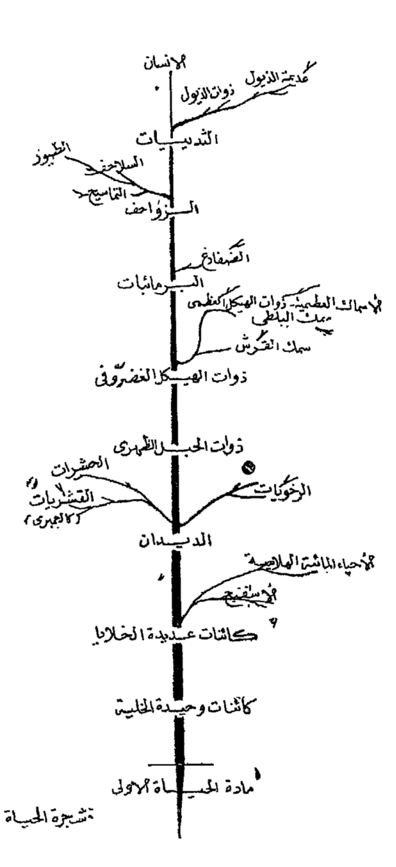
الرقي وتنوعت في الأشكال حتى صارت الى الصور التى نراها عليها اليوم .

ومن الحفائر الفريدة التي عثر عليها العلماء أثر لكائن أطلق عليه اسم الأركيو بتركس ولقد تميز ذلك الكائن بوجود أسنان فى منقاره وفقرات عظمية فى ذيله ومخالب بارزة فى نهاية جناحيه ! ولقد وضع هذا الكائن العلماء في مأزق ، ذلك أنه ضم بين جوانحه صفات الزواحف والطيور معا فأصبح من المتعذر عليهم وضعه تحت قائمة الزواحف أو الطيور .

كذلك عثر العلماء فى عام ١٨٩٢ فى جزيرة جافا على جمجمة يتوسط شكلها بين جماجم البشر والقردة ! فلمن كانت هذه الجمجمة ؟ أكان هناك كائن شكله وتركيبه وسط بين البشر والقردة !

ان كثيرا من العلماء اليوم يميلون نحو تأييد مثل هذا القول . ذلك أن الهوة التى تفصل بين القردة وبنى الانسان كبيرة للغاية ويلزم أن يكون هناك مثل ذلك الكائن ـ الوسيط ـ ليملأ هذا الفراغ الكبير الذى يفصل بين الجنسين .

ولقد تكرر العثور على مثل هذه الجماجم العجيبة فى مدينة (هيدلبرج) فى عام ١٩٠٧ ، وكذلك عثر عليها بالقرب من مدينة (بيت داون) فى عام ١٩١٢ . ولقد أطلق العلماء على هذا الكائن الوسط اسم (البيث كانتروب) أو الانسان القردى .


الانسان
عديمة الذيول
ذوات الذيول
الثدييات
الطيور
السلاحف
التماسيح
الزواحف
الضفادع
البرمائيات
الأسماك العظمية ذوات الهيكل العظمي
سمك البلطي
سمك القرش
ذوات الهيكل الغضروفي
ذوات الحبل الظهري
الحشرات
القشريات
(كالجمبري)
الرخويات
الديدان
الأحياء المائية الهلامية
الإسفنج
كائنات عديدة الخلايا
كائنات وحيدة الخلية
مادة الحياة الأولى

شجرة الحياة

وفى أوائل هذا العام أعلن العالم الانجليزى لويس ليكى أنه عثر على بقايا مخلوق له صفات تؤدى مباشرة الى الانسان • وقدر أن ذلك المخلوق كان يعمر الأرض منذ ١٤٠٠٠٠٠٠ عام[1] ثم انقرض لسبب غير معلوم تماما الآن • وقد عثر الدكتور ليكى على حفائره هذه أثناء تنقيبه فى كينيا •

ولقد تكرر العثور على العديد من الحفائر لنباتات وحيوانات تعذر وصفها تحت أى قسم من أقسام النباتات أو الحيوانات بترتيبها العلمى المعروف حاليا •

ولقد عبر العلماء عن هذه الظواهر بأنها حدود انقلابية بين عوالم متدرجة فى التطور • فحيوان الأركيوبتركس مثلا أحد الحدود الانقلابية بين عالمى الزواحف والطيور •

ولعل هذا دليل مادى جديد جاء ليؤكد تطور الأحياء بعضها من بعض قدمه لنا علم الحفريات ليمحو ما علق بالأذهان من فكرة الخلق الخاص •

---

(١) المعروف ان الانسان قد ظهر ـ على مسرح الاحداث ـ خلال المليون سنة الاخيرة من عمر الارض •

اول الغيث

وخلاصة القول بأن التطور أصبح حقيقة واقعة لا سبيل لانكارها أو الطعن فيها ، فلقد أجمع علماء الأحياء فى كل مكان على الأخذ بالرأى القائل بتطور الاحياء ، واعتباره احدى حقائق العلم الثابتة .

لقد تعدى مذهب النشوء والارتقاء لأكثر مما ذهب اليه داروين نفسه ، فلقد أصبحنا اليوم نسمع علماء التربية يتحدثون عن تطور السلوك الانسانى ، وعلماء المجتمع يؤكدون تطور المجتمعات ، وعلماء الفلك يقولون بتطور الأرض والشمس والنجوم . ففى هذا الكون الكبير المتغير لم يعد هناك شيئا باقيا على ما كان عليه . فعجلة التطور لا تمل الدوران .

لقد غزا داروين حقا قارة جديدة من المعرفة اسمها التطور ولم يكن مذهب النشوء والارتقاء الا أول الغيث .

المراجع العربية

١ ـ أخوان الصفا . للدكتور جبور عبد النور

٢ ـ باقة طبية . للمؤلف

٣ ـ التفسير العلمى للآيات الكونية فى القرآن للأستاذ حنفى أحمد

٤ ـ الحيوان . لأبى عثمان عمر بن بحر

٥ ـ دائرة المعارف
للمعلم بطرس البستانى مطبعة المعارف ببيروت ١٨٨٠

٦ ـ رسائل اخوان الصفا وخلان الوفاء طبعة دار بيروت ١٩٥٧

٧ ـ أساسيات علم الوراثة
للدكتورين عبد العظيم طنطاوى وعلى حامد

٨ ـ الفوز الأصغر لأبى على أحمد بن مسكويه

٩ ـ مقدمة أصل الأنواع للأستاذ اسماعيل مظهر

١٠ـ الوراثة والجنس للدكتور عبد الحليم منتصر

المراجع الأجنبية

1. The Birth And Death Of A Sun. By George Gamow.
2. Challenge Of The Universe. By J. Allen Hynek & N. Anderson.
3. The Creation Of The Universe. By G. Gamow.
4. The Mysterious Basis Of Life. B. Rutherford Blatt.
5. Earliest Man On Earth. By Francis and Katharine Drake.
6. Our Wonderful World. By Hammerton.
7. The Origin Of Species By Charles Darwin.
8. The Trumph Of The Ttree. By Jhon Stewart Collis.
9. The Wip Of Life. By Jhon Storer.

الفهرس

الموضوع | الصفحة

الموضوع **الصفحة**

الموضوع — الصفحة

الباب الثانى : مذهب النشوء والارتقاء

الفصل الاول :

الفصل الثانى :

الموضوع الصفحة

تصـــويب الخطأ

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
٢٥	آخر السطر ٣		يضـــاف : وقـد أثبتت أبحاث حديثة للغاية أنها تقوم بتخليق بعض الفيتامينات خاصة ا ، ج كما أنها تســاعد فى عمليـــة التمثيل الغذائى .
٢٥	١٣	الكرماتين	الكروماتين
٣١	١٠	غير الطفيليـــة	الطليقه
٢٧	٥	لعدد	لعدم
٣١	١٢	المقدم	القدم
٣٦	٤	وحيـدة الخلية	كلمة زائدة
٥٩	١٥	٢٤ زوجا أى ٤٨	٢٣ زوجا أى ٤٦
٦٩	٨	٢٤	٢٣
٦٩	١١	الأربع والعشرون	الثلاث والعشرون
٦٩	١٢	ثلاث وعشرين	اثنين وعشرين
٦٩	١٤	الرابع والعشرون	الثالث والعشرون
٧١	٣ ، ٥ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤	٢٣ +	٢٢ +
٧١	هامش ١	٤٦ +	٤٤ +
٧١	٢ من هامش ١	أو (٤٨)	أو (٤٦)
٧٢	١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٨ ، ٩ ، ١٠	٢٣	٢٢
٧٢	٣	(٤٦)	(٤٤)
٩٩	السطر الأول	ثلاث طبقـات	طبقتين
١٤١	٦	الكلاب	كلمة زائدة

دار الكاتب العربي للطباعة والنشر
بالقــاهــرة



الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر

الثمن ٢٠ قرشا